



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

Uusimaa

# Kunnostusten vaikutus vuolle- jokisimpukan elinympäristöön Koskenkylänjoella

Vuoden 2009 sukellustutkimukset sekä yhteenveto  
vuosien 2007–2009 tuloksista

25/2010

Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen julkaisuja



# Kunnostusten vaikutus vuolle- jokisimpukan elinympäristöön Koskenkylänjoella

**Vuoden 2009 sukellustutkimukset sekä yhteenveto vuosien 2007–2009 tulok-  
sista**

**Karoliina Ilmarinen ja Panu Oulasvirta**

Helsinki 2010

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus



UUDENMAAN ELINKEINO-, LIIKENNE- JA YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 25 | 2010  
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Kannen taitto: Sari Laine  
Kuvat: Karoliina Ilmarinen, Reetta Ljungberg (kuva 1)  
Kartat: © Maanmittauslaitos kointilupa 478/KP/05  
© Maanmittauslaitos 7/MML/09

Julkaisu on saatavana internetistä:  
<http://www.ely-keskus.fi/uusimaa/julkaisut>

ISSN-L 1798-8101  
ISBN 978-952-257-170-0 (PDF)  
ISSN 1798-8071 (verkkajulkaisu)

## SISÄLLYS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>SISÄLLYS .....</b>                                       | <b>3</b>  |
| <b>1 Johdanto .....</b>                                     | <b>4</b>  |
| <b>2 Vuollejokisimpukka .....</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>3 Tutkimusalue .....</b>                                 | <b>6</b>  |
| 3.1 Vedenlaatu, -korkeus ja virtaama Koskenkylänjoella..... | 6         |
| 3.2 Tutkimuspaikkojen sijainti .....                        | 12        |
| <b>4 Aineisto ja menetelmät.....</b>                        | <b>17</b> |
| 4.1 Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalue.....             | 19        |
| 4.2 Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalue.....                | 20        |
| 4.3 Käkikosken siirtoalue .....                             | 20        |
| 4.4 Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto ja Niinikoski.....  | 20        |
| <b>5 Tulokset.....</b>                                      | <b>23</b> |
| 5.1 Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalue.....             | 23        |
| 5.1.1 Simpukoiden määrä ja pituus 2006–2009 .....           | 23        |
| 5.2 Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalue.....                | 25        |
| 5.2.1 Simpukoiden määrä 2006–2009.....                      | 26        |
| 5.2.2 Simpukoiden pituus 2006–2009 .....                    | 27        |
| 5.3 Käkikosken siirtoalue .....                             | 27        |
| 5.3.1 Simpukoiden määrä 2006–2009.....                      | 28        |
| 5.3.2 Simpukoiden pituusjakauma 2006–2009 .....             | 29        |
| 5.4 Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto .....               | 31        |
| 5.4.1 Simpukoiden määrä 2007 ja 2009.....                   | 32        |
| 5.4.2 Simpukoiden pituusjakauma 2007 ja 2009 .....          | 33        |
| <b>6 Vuosien 2007–2009 tulosten tarkastelu.....</b>         | <b>36</b> |
| 6.1.1 Mickelspiltomin siirtoalue .....                      | 36        |
| 6.1.2 Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalue.....              | 37        |
| 6.1.3 Käkikosken siirtoalue.....                            | 37        |
| 6.1.4 Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto .....             | 38        |
| <b>7 Johtopäätökset.....</b>                                | <b>40</b> |
| <b>8 Suositukset.....</b>                                   | <b>42</b> |
| <b>Lähteet .....</b>  | <b>43</b> |
| <b>Liitteet.....</b>  | <b>45</b> |
| <b>Kuvailulehti</b>   |           |
| <b>Presentationsblad</b>                                    |           |

# 1 Johdanto

Itä-Uudellamaalla sijaitsevan Koskenkylänjoen ala- ja keskijuoksun koskia kunnostettiin vuosina 2006–2007. Kunnostukset kuuluivat vuosien 2006–2011 aikana toteutettavaan Uudenmaan ympäristökeskuksen virtavesikunnostushankkeeseen. Tämän tutkimuksen pääasiallisen kohteen, vuollejokisimpukan, *Unio crassus* (PHIL.), kannalta virtavesikunnostuksilla voi olla merkitystä sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä mahdollisten kiintoaineen liikkumisen, pohjan muutosten (Ljungberg 2007) ja virtausolosuhteiden muutosten kautta. Kunnostusten aikana suoralla fysikaalisella uhalla kuten pohjan kaivamisella tai kiviaineksen lisäämisellä, voi olla vaikutusta vuollejokisimpukkapopulaatioon (Ljungberg 2007). Kunnostusten aiheuttamia muutoksia jokiympäristössä ei ole riittävästi tutkittu. Niiden vaikutuksia ei ole voitu luotettavasti erottaa muiden jokiympäristössä tapahtuvien luontaisten ja ihmisen aiheuttamien muutosten vaikutuksista. Koskenkylänjoen kunnostuksiin liittyen aloitettiin kesällä 2007 tutkimus, joka osaltaan lisää tietoa kunnostusten vaikutuksista vuollejokisimpukan elinympäristöön.

Ennen Koskenkylänjoen kunnostusten alkamista vuollejokisimpukoita siirrettiin syksyllä 2006 pois kunnostettavilta alueilta Käkikoskesta, Sävträsketin Kvarnforsista ja Mickelspiltomin Kvarnforsista. Kunnostuksia seuraavina vuosina 2007–2009 seurattiin tutkimussukellusten avulla, palautuuko simpukoista tyhjennetyille ja sen jälkeen kunnostetuille alueille vuollejokisimpukoita. Tutkimusten tarkoitus oli selvittää, palautuvatko simpukkalajit siirtoalueille<sup>1</sup> ja kuinka nopeasti. Lisäksi tarkoituksena on saada käsitys simpukoiden laijijakaumasta ja lajien runsaussuhteista.

Simpukoiden palautumisen seurannan lisäksi vuoden 2007 tutkimuksessa selvitettiin kunnostustöiden vaikutuksia kunnostuskohteiden alapuolella oleviin vuollejokisimpukoihin (Ilmarinen & Oulasvirta 2007). Kesällä 2007 selvitettiin, onko pohjalla näkyvissä selviä muutoksia (esim. liettyminen), jotka johtuisivat kosken yläosassa vuonna 2006 tehdyistä kunnostuksista. Vertailualueena Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannolle käytettiin Niinikoskea, jossa ei ole tehty kunnostuksia.

Heinäkuussa 2007 tehtyjen tutkimussukellusten jälkeen Uudenmaan ympäristökeskus jatkoi syksyllä 2006 keskeytynyttä Sävträsketin Kvarnforsin kunnostusta kunnostamalla elokuussa 2007 kosken alaosan. Kesällä 2009 tehtyjen tutkimusten tarkoitus oli selvittää näiden kunnostustöiden vaikutuksia Sävträsketin Kvarnforsin alasuvantoon ja siellä oleviin vuollejokisimpukoihin.

Tässä raportissa esitetään vuoden 2009 tulokset sekä johtopäätökset vuosien 2007–2009 tutkimusten tuloksista. Vuosien 2007–2009 tutkimukset toteutti vedenalaistutkimuksiin erikoistunut Alleco Oy. Vuosina 2008 ja 2009 tutkimuksiin osallistuivat Uudenmaan ympäristökeskuksesta tutkimussukeltajat Reetta Ljungberg (FM) ja Rami Laaksonen (FM). Alleco Oy:stä sukelluksista vastasivat tutkimussukeltajat Karoliina Ilmarinen (MMM) ja Niclas Perander (Iktyonomi).

---

<sup>1</sup> Siirtoalueella tarkoitetaan aluetta, jolta simpukat oli siirretty pois kunnostusten tieltä vuonna 2006.

## 2 Vuollejokisimpukka

Vuollejokisimpukka, *Unio crassus* (PHIL.) elää lähinnä virtaavissa vesissä sora- ja hiekkapohjilla. Vuollejokisimpukan levinneisyys maassamme rajoittuu Suomen etelä- ja keskiosiin, joissa ihmisen vaikutus jokiluontoon on suurta. Suomessa vuollejokisimpukkaa on löydetty 25 joesta. (Valovirta 2007.)

Nuoren vuollejokisimpukan kuori on vihertävänruskea ja vanhemmiten se muuttuu lähes mustaksi. Lajin yleensä 5–9 cm pitkä kuori on paksu ja sen reuna on nouseva umbosta (kuva 1) takaosaan päin. Lajituntomerkkinä toimivat pitkät liistakemaiset reunahampaat, jotka sijaitsevat kuoren sisäpuolella ns. lukossa. Hyviä tuntomerkkejä ovat myös muita jokisimpukoita tummempi väritys, kuoren takaosan pyöreys sekä lukossa peräkkäin olevien keskihampaiden jyrkkyys ja nystymäisyys. (Valovirta 2007.)

Vuollejokisimpukka saavuttaa sukukypsyyden noin neljän vuoden iässä ja hedelmöitys tapahtuu touko-kesäkuun vaihteessa simpukan uloimmissa kiduksissa (Valovirta 2007). Vuollejokisimpukka on yksineuvoinen laji, mutta Suomessa tavataan jossain määrin myös hermafrodisia (Pekkarinen 1993). Hedelmöityneistä munista kehittyy n. 0,2 mm suuruisia glökidiotoukkia, jotka muistuttavat pieniä simpukoita. Emosimpukka purskauttaa toukat pieninä parvina veteen, josta ne jatkavat loisisimaan väli-isäntäkalan kiduksiin. Väli-isäntinä toimivat useat särkikalat, piikkikalat, simput ja ahvenkalat. Vuollejokisimpukan parasiittinen vaihe kalojen kiduksissa kestää reilun kuukauden, jonka jälkeen noin 1 mm suuruiset pikkusimpukat irtoavat ja kaivautuvat pohjahiekan sisään. Nuorten simpukanalkujen selviytymiseen vaikuttaa suuresti pohja-aineiden sisällä olevat happi- ja ravinneolot. Reilun sentin mittaiset vuoden ikäiset simpukat nousevat pohjan sisältä sen pintaan ja elävät sen jälkeen 30–50 vuotta. (Valovirta 2007.)

Laji on tiukasti suojeltu EU:n luontodirektiivillä (92/43/ETY) ja kansallisella luonnonsuojelulailla (LsL 1996/1096).



Kuva 1. Vuollejokisimpukan umbon sijainti.

## 3 Tutkimusalue

Koskenkylänjoki virtaa Lapinjärven, Liljendalin, Myrskylän ja Pernajan kuntien kautta. Artjärven Pyhäjärvestä Pernajanlahteen laskevan Koskenkylänjoen pääuoman pituus on 38 km. Vesistöalueen pinta-ala on 895 km<sup>2</sup>, josta peltoa on 25 %. (Puomio ym. 1999.)

Koskenkylänjoen keskivirtaama on 8,0 m<sup>3</sup>/s, keskiälvivirtaama 1,4 m<sup>3</sup>/s ja ylivirtaama 117 m<sup>3</sup>/s. Vastaavat virtaamat tämän tutkimuksen yhtenä kohteena olevassa Sävträsketin Kvarnforsissa, jonka yläpuolinen valuma-alue on 759 km<sup>2</sup>, ovat 1,2, 6,8 ja 96 m<sup>3</sup>/s. (Aulaskari ym. 2003.)

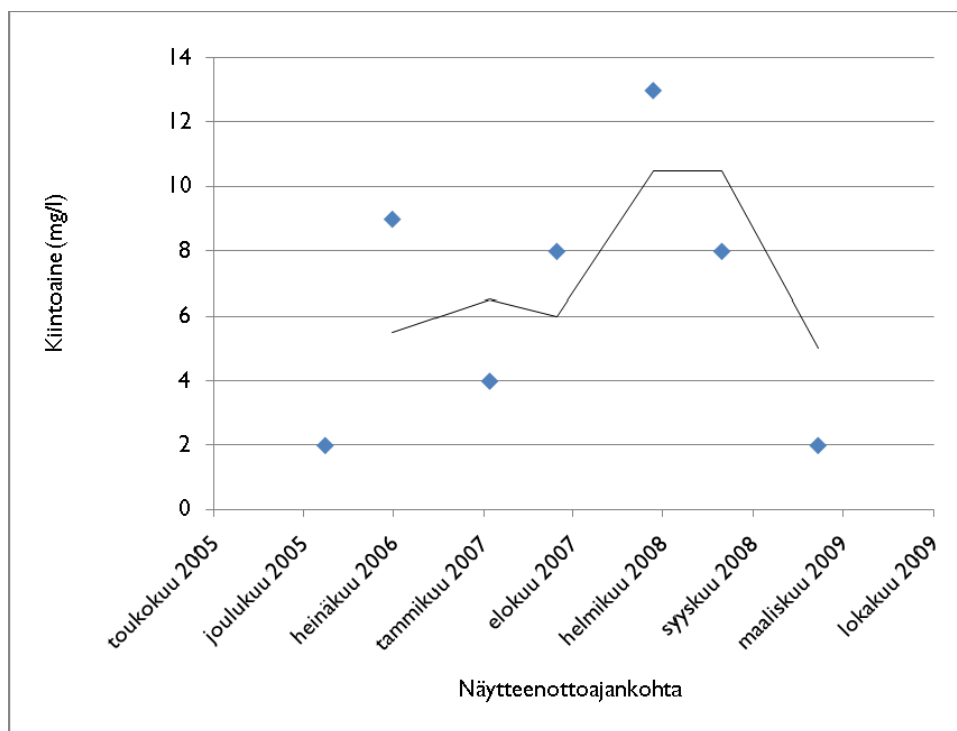
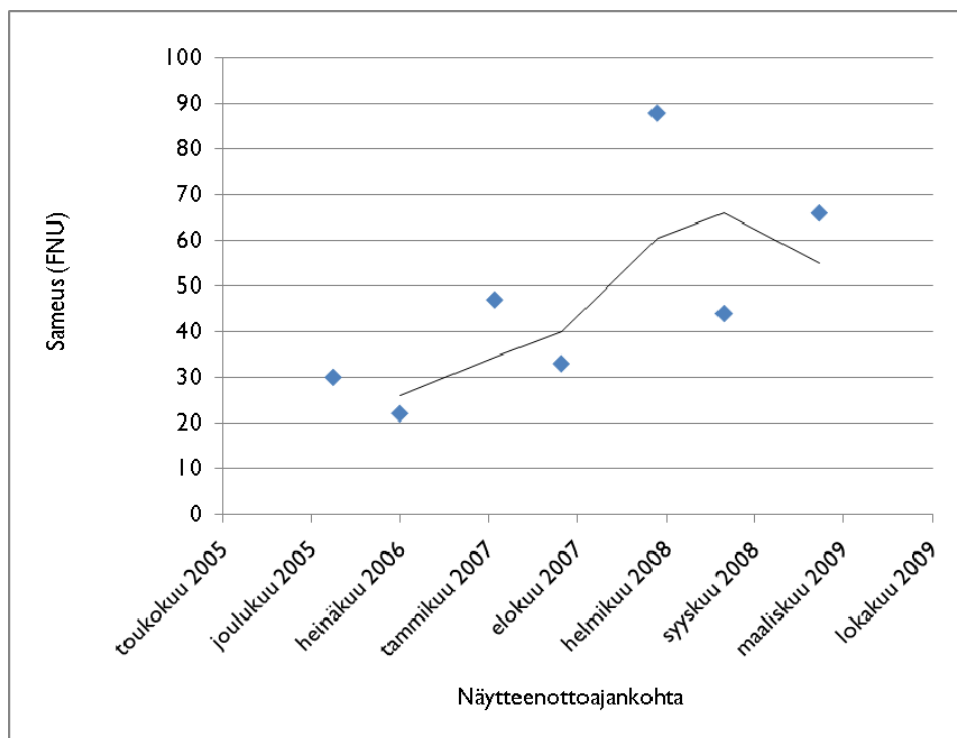
### 3.1 Vedenlaatu, -korkeus ja virtaama Koskenkylänjoella

Koskenkylänjoen vesi on maaperästä johtuen luontaisesti savisameaa (Puomio & Braunschweiler 1993). Vesistöjä kuormittavat maatalouden lisäksi yhdyskuntien jätevedet, kaatopaikat ja Myrskylän kalahautomo. Yhdyskuntajätevesien puhdistamoina vesistöalueella on neljä: Lapinjärven Porlamin, Pernajan Koskenkylän, Liljendalin ja Myrskylän puhdistamot. Vesistöalueen jokivedet ovat runsasravinteisia, sameita ja ajoittain hygieeniseltä laadultaan välttäviä. Koskenkylänjoki on Pyhäjärven alapuolella käyttökelpoisuudeltaan tyydyttävä Porlamin puhdistamolle asti. Puhdistamon alapuolella suolistobakteerien pitoisuudet nousevat ja käyttökelpoisuus heikkenee välttäväksi. Liljendalin ja Koskenkylän puhdistamoiden jätevedet eivät muuta jokiveden laatua. Jokiveden ravinnepitoisuus nousee yläjuoksulta alaspäin mentäessä. Kesäaikaan fosforipitoisuus ylä- ja keski-juoksulla on noin 40 µg/l ja jokisuulla noin 60 µg/l. (Puomio ym. 1999.)

Vedenlaatua, -korkeutta ja virtaamaa seurataan Koskenkylänjoella mm. Uudenmaan ympäristökeskuksen toimeksiannosta. Ympäristökeskus seuraa vedenlaatua säännöllisesti Koskenkylänjoen alajuoksulla sijaitsevalla havaintopaikalla (Koskenkylänjoki 6030). Sen lisäksi Koskenkylänjoen vedenlaatua seurataan kaksi kertaa vuodessa helmi- ja heinäkuussa yhdyskuntajätevesien puhdistamojen vesistö tarkkailuihin liittyen useilla havaintopaikoilla, joista tähän on valittu tutkimusalueita lähimmät havaintopaikat (Koskenkylänjoki 18,8; 20,4 ja 31,3). Havaintopaikat Koskenkylänjoki 18,8 ja 20,4 sijaitsevat lähempänä (noin 0,5–1 km) Sävträsketin Kvarnforsin tutkimusaluetta kuin ympäristökeskuksen havaintopaikka Koskenkylänjoki 6030 (noin 15 km). Vedenkorkeutta ja virtaamaa seurataan jatkuvatoimisella mittarilla joen alajuoksulla valtakunnallisella Niinikosken havaintopaikalla (1601100). Seuraavassa on katsaus vuosien 2006–2009 sameuden, kiintoainepitoisuuden, vedenkorkeuden ja virtaaman mittaustuloksiin. (OIVA 2008a, OIVA 2008b.)

Sävträsketin Kvarnforsista noin 1 km ylävirtaan päin sijaitsevalla havaintopaikalla (havaintopaikan tunnus: Koskenkylänjoki 20,4; koordinaatit: YKJ 6720724/3448072) veden sameus on tutkimusjakson aikana ollut keskimäärin 47 FNU (vaihteluväli 22–88 FNU) ja kiintoainepitoisuus (GF/C) keskimäärin 7 mg/l (vaihteluväli 2–13 mg/l) (kuva 2). Sameus oli pienimmillään heinäkuussa 2006 ja suurimmillaan helmikuussa 2008. Kiintoainepitoisuus oli pienimmillään helmikuussa 2006 ja 2009 ja suurimmillaan helmikuussa 2008.

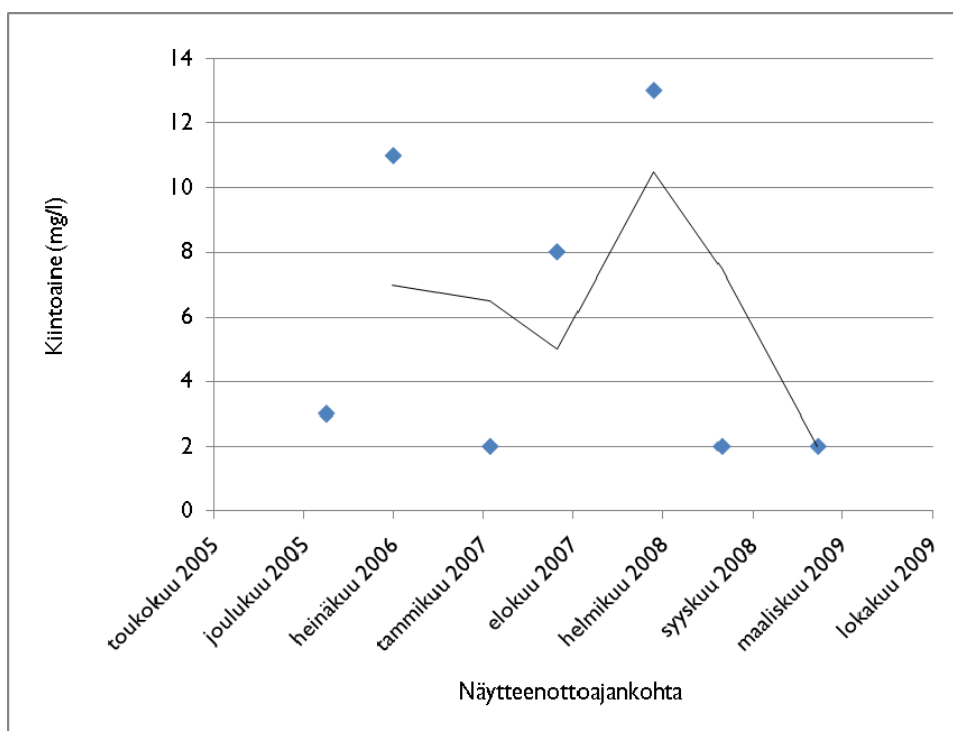
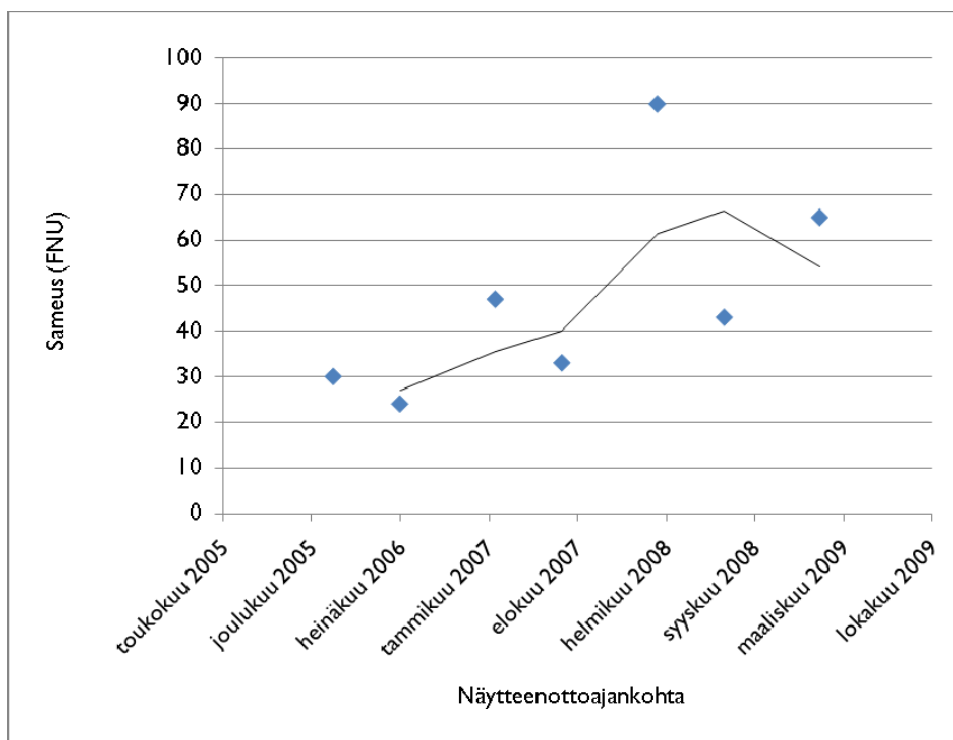




Kuva 2. Sameus (FNU) ja kiintoainepitoisuus (mg/l, GF/C) Sävträsketin Kvarnforsista noin 1 km ylävirtaan päin sijaitsevalla havaintopaikalla (havaintopaikan tunnus: Koskenkylänjoki 20,4; koordinaatit: YKJ 6720724/3448072) vuosina 2006–2009. Kuvassa mukana trendiviiva, joka perustuu liukuviin keskiarvoihin.

Sävträsketin Kvarnforsista noin 0,5 km alavirtaan päin sijaitsevalla havaintopaikalla (havaintopaikan tunnus: Koskenkylänjoki 18,8; koordinaatit: YKJ 6719280/3448460) veden sameus on tutkimusjakson aikana ollut keskimäärin 47 FNU (vaihteluväli 24–90 FNU) ja kiintoainepitoisuus (GF/C) keskimäärin 6 mg/l (vaihteluväli 2–13 mg/l) (kuva 3). Sameus oli pienimmillään heinäkuussa 2006 ja

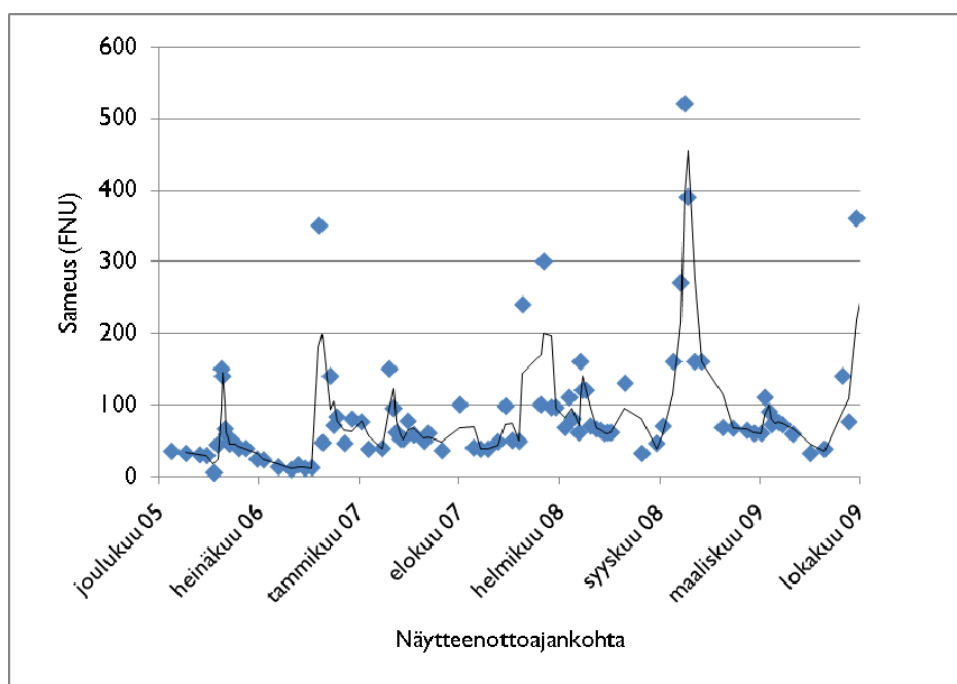
suurimmillaan helmikuussa 2008. Kiintoainepitoisuus oli pienimmillään helmikuussa 2007, heinäkuussa 2008 ja helmikuussa 2009 ja suurimmillaan puolestaan helmikuussa 2008.



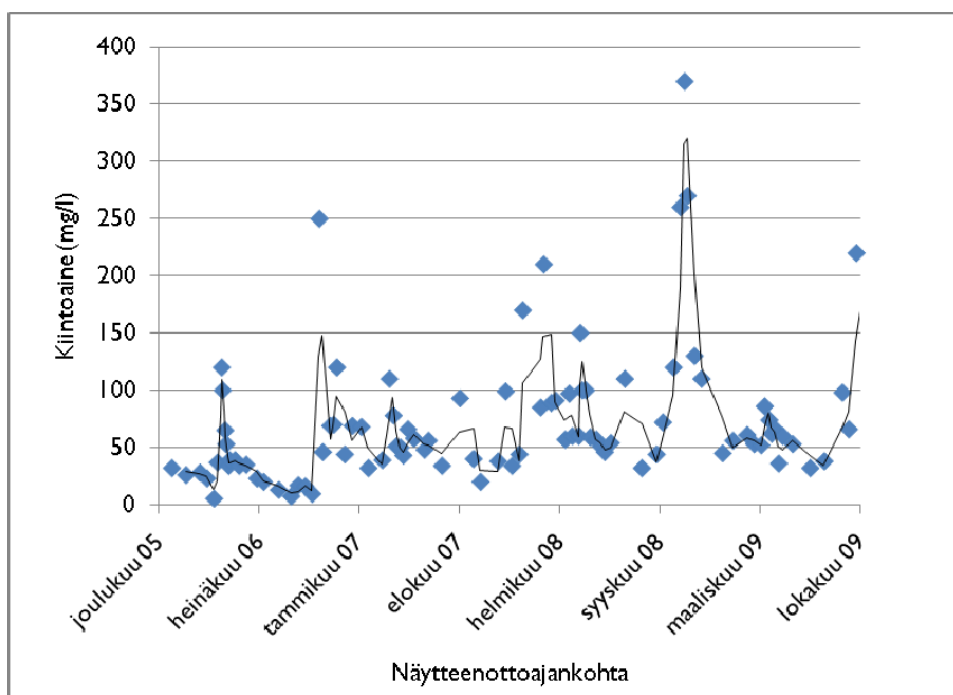
Kuva 3. Sameus (FNU) ja kiintoainepitoisuus (mg/l, GF/C) Sävträsketin Kvarnforsista noin 0,5 km alavirtaan päin sijaitsevilla havaintopaikalla (havaintopaikan tunnus: Koskenkylänjoki 18,8; koordinaatit: YKJ 6719280/3448460) vuosina 2006–2009. Kuvassa mukana trendiviiva, joka perustuu liukuviin keskiarvoihin.

Syksyllä 2006 mitattiin Koskenkylänjoen kunnostushankkeen yhteydessä veden sameutta Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa. Tällöin mitattiin viiden vuorokauden ajan yli 200 NTU-yksikön sameusarvoja, korkein mitattu yksittäinen sameusarvo oli 527 NTU. Viiden vuorokauden jälkeen sameusarvot laskivat takaisin ennen kunnostustöitä vallinneelle tasolle (noin 45 NTU). Sameusarvojen nousun todettiin johtuneen pääasiassa runsaista sateista ja joen virtaaman noususta. (Lempinen 2009.)

Sävträsketin Kvarnforsista noin 15 km alavirtaan päin sijaitsevalla havaintopaikalla (havaintopaikan tunnus: Koskenkylänjoki 6030; koordinaatit: YKJ 6710410/3442055) veden sameus on tutkimusjakson aikana ollut keskimäärin 90 FNU (vaihteluväli 4,9–520 FNU) ja kiintoainepitoisuus (NPC) keskimäärin 21 mg/l (vaihteluväli 2,3–130 mg/l) (kuva 4a ja 4b). Sameus oli pienimmillään huhtikuussa 2006 ja suurimmillaan lokakuussa 2008. Kiintoainepitoisuus oli pienimmillään huhtikuussa 2006 ja suurimmillaan puolestaan marraskuussa 2008.

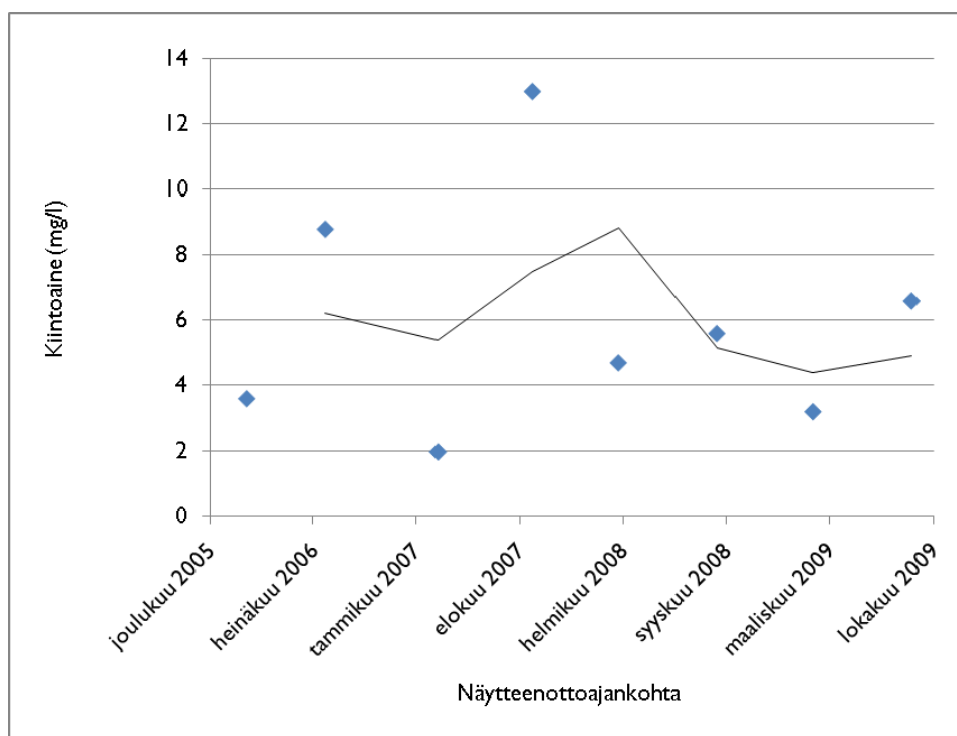
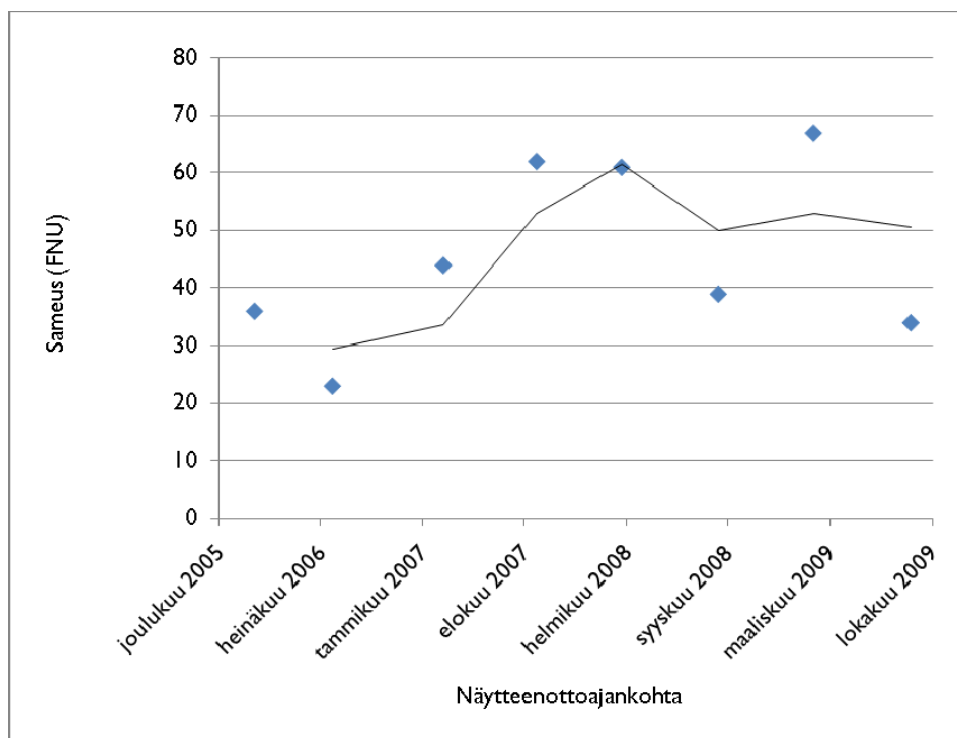


Kuva 4a. Sameus (FNU) Sävträsketin Kvarnforsista noin 15 km alavirtaan päin sijaitsevalla havaintopaikalla (havaintopaikan tunnus: Koskenkylänjoki 6030; koordinaatit: YKJ 6710410/3442055) vuosina 2006–2009. Kuvassa mukana trendiviiva, joka perustuu liukuviin keskiarvoihin.



Kuva 4b. Kiintoainepitoisuus (mg/l, NPC) Sävträsketin Kvarnforsista noin 15 km alavirtaan päin sijaitsevalla havaintopaikalla (havaintopaikan tunnus: Koskenkylänjoki 6030; koordinaatit: YKJ 6710410/3442055) vuosina 2006–2009. Kuvassa mukana trendiviiva, joka perustuu liukuviin keskiarvoihin.

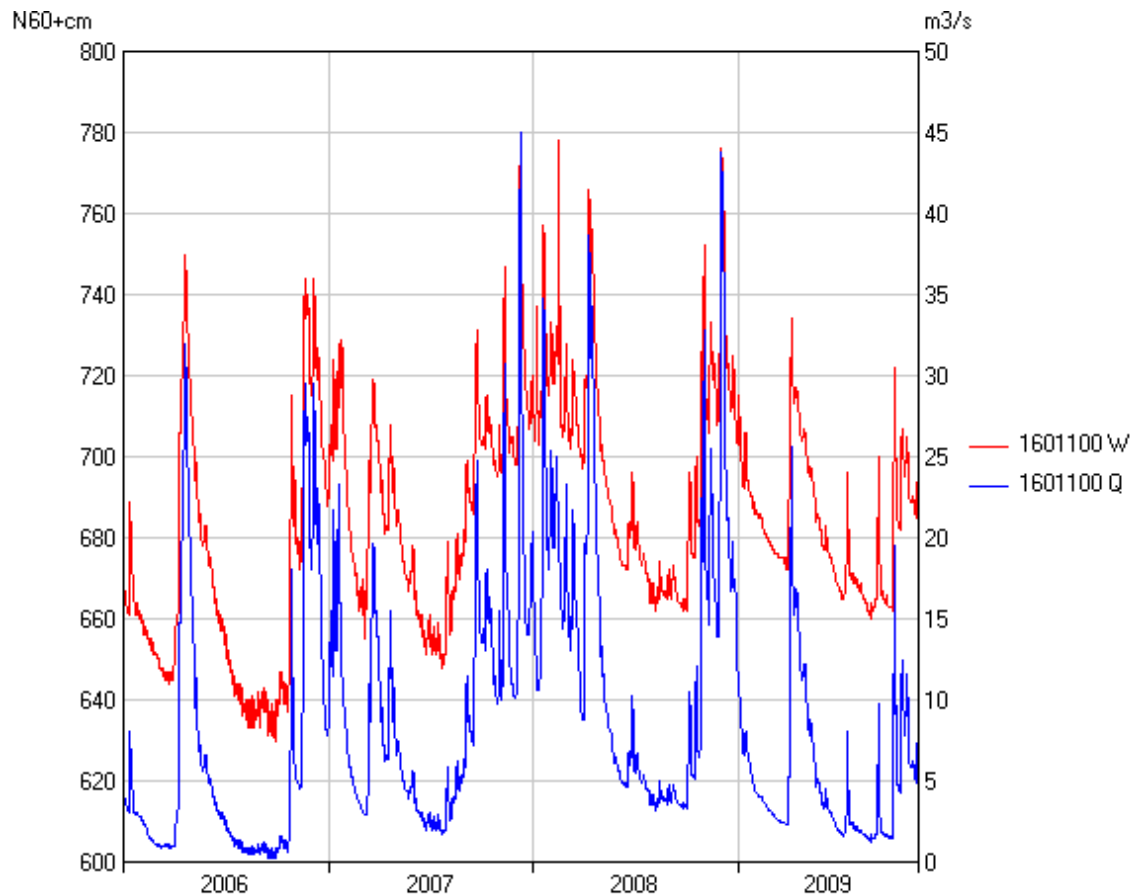
Käkikoskessa sijaitsevalla havaintopaikalla (havaintopaikan tunnus: Koskenkylänjoki 31,3; koordinaatit: YKJ 6728608/3446220) veden sameus on tutkimusjakson aikana ollut keskimäärin 46 FNU (vaihteluväli 23–67 FNU) ja kiintoainepitoisuus (GF/C) keskimäärin 6 mg/l (vaihteluväli 2–13 mg/l) (kuva 5). Sameus oli pienimmillään heinäkuussa 2006 ja suurimmillaan helmikuussa 2009. Kiintoainepitoisuus oli pienimmillään helmikuussa 2007 ja suurimmillaan puolestaan elokuussa 2007.



Kuva 5. Sameus (FNU) ja kiintoainepitoisuus (mg/l, GF/C) Käkikoskessa sijaitsevalla havaintopaikalla (havaintopaikan tunnus: Koskenkylänjoki 31,3; koordinaatit: YKJ 6728608/3446220) vuosina 2006–2009. Kuvassa mukana trendiviiva, joka perustuu liukuviin keskiarvoihin.

Vedenkorkeutta ja virtaamaa mitataan Koskenkylänjoen Niinikoskella (havaintopaikan tunnus: 1601100; koordinaatit: YKJ 6712140/3441930). Vedenkorkeudessa ja virtaamassa on havaittavissa vuosittaiset kevät- ja syysmaksimit (kuva 6). Tutkimusjakson aikana vesi on ollut korkeimmillaan vuonna 2008 tammi-maaliskuussa (keskimääräinen vedenkorkeus 720 cm) ja matalimmillaan vuonna

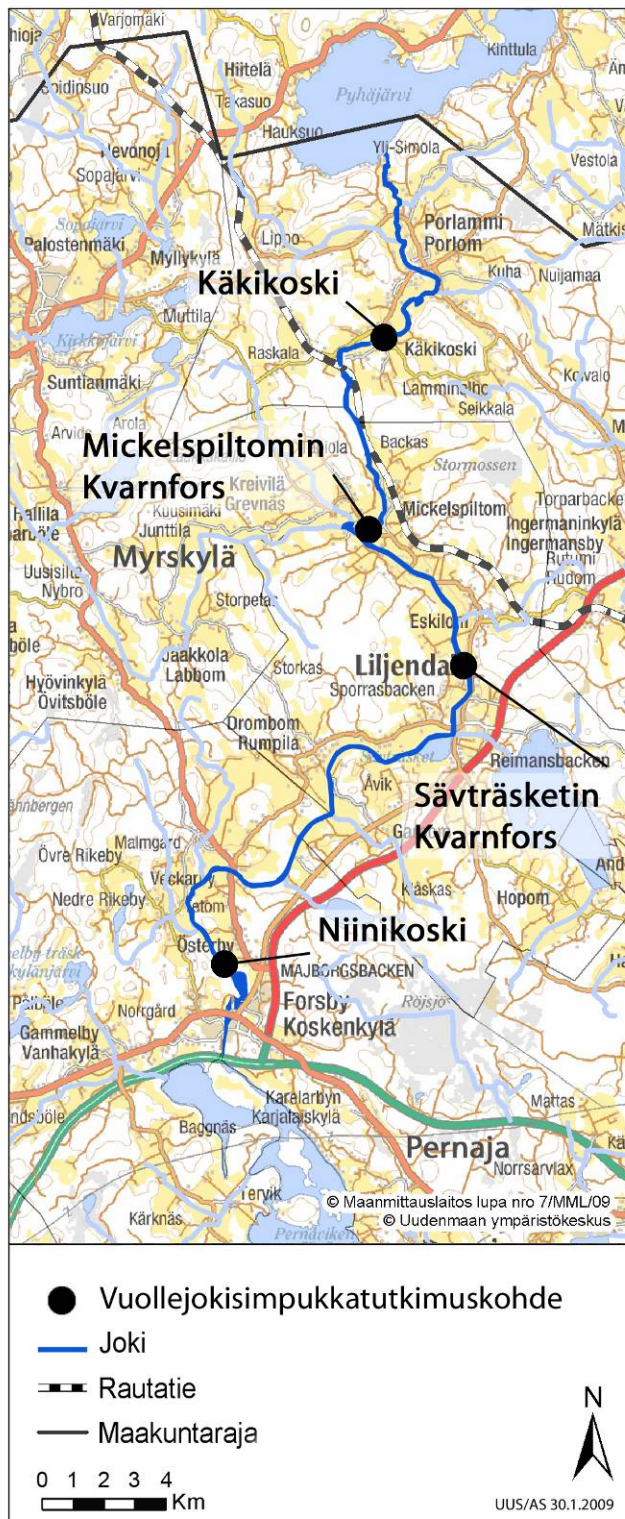
2006 elo-syyskuussa (keskimääräinen vedenkorkeus 636 cm). Virtaamat olivat huipussaan joulukuussa 2007 (45 m<sup>3</sup>/s) ja 2008 (44 m<sup>3</sup>/s) ja alhaisimmillaan syyskuussa 2006 (0,2 m<sup>3</sup>/s). Keskimääräiset virtaamat vaihtelivat vuosien välillä, ollen vuonna 2006 6,0 m<sup>3</sup>/s, 2007 6,5 m<sup>3</sup>/s, 2008 12,9 m<sup>3</sup>/s ja 2009 5,6 m<sup>3</sup>/s.



Kuva 6. Vedenkorkeus W (korkeustaso N60+cm) ja virtaama Q (m<sup>3</sup>/s) Koskenkylänjoen Niinikosken havaintopaikalla (havaintopaikan tunnus: 160110; koordinaatit: YKJ 6712140/3441930) 2006–2009. Lähde: OIVA2008b.

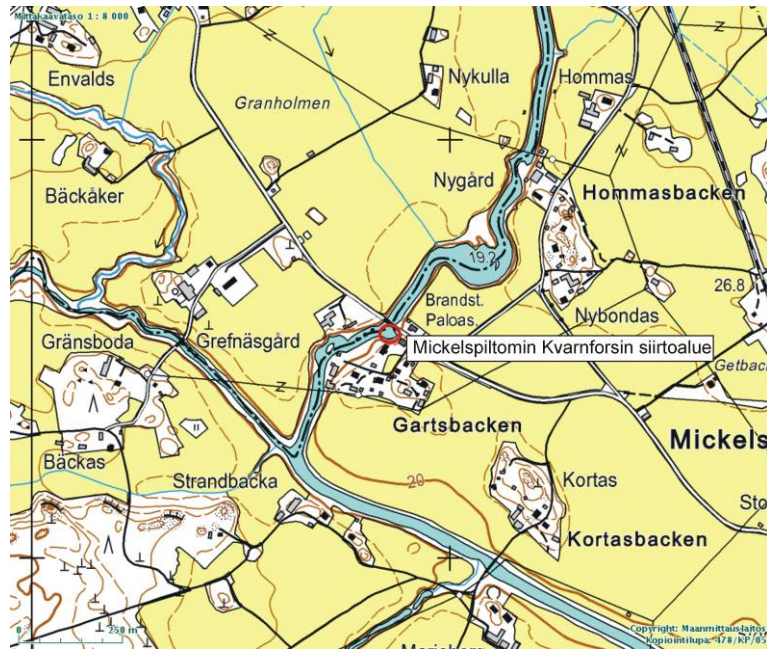
## 3.2 Tutkimuspaikkojen sijainti

Tutkimuskohteet sijaitsivat Käkikoskessa, Mickelspiltomin Kvarnforsissa ja Sävträsketin Kvarnforsissa ja vuoden 2007 tutkimusten vertailualue Niinikoskessa (kuva 7). Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalue sijaitsee maantiesillasta alavirtaan päin sijaitsevan padon yläpuolella, virtaussuuntaan katsoen joen oikean rannan puolella (kuva 8). Sävträsketin Kvarnforsin pienialainen siirtoalue sijaitsee kosken niskalla alavirtaan katsoen joen oikean rannan puolella (kuva 9). Käkikosken siirtoalue sijaitsee kosken ylittävän sillan ja sen ylävirran puolella olevan pohjakynnyksen välissä (kuva 10). Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannon tutkimusalue sijaitsee kosken ylittävän sillan alapuolella (kuva 11). Niinikosken vertailualue sijaitsee Niinikosken alapuolella (kuva 12).

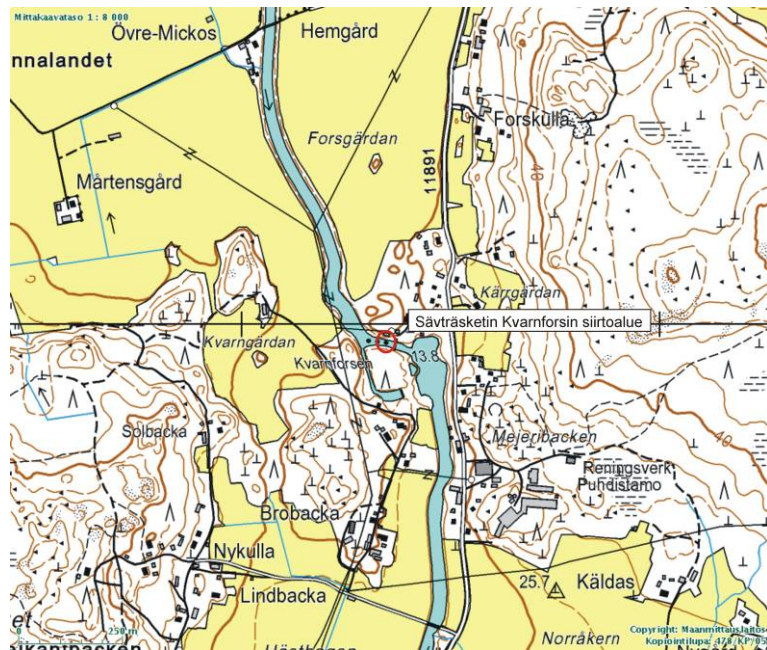


Kuva 7. Tutkimuspaikkojen sijainti Koskenkyläjoella.





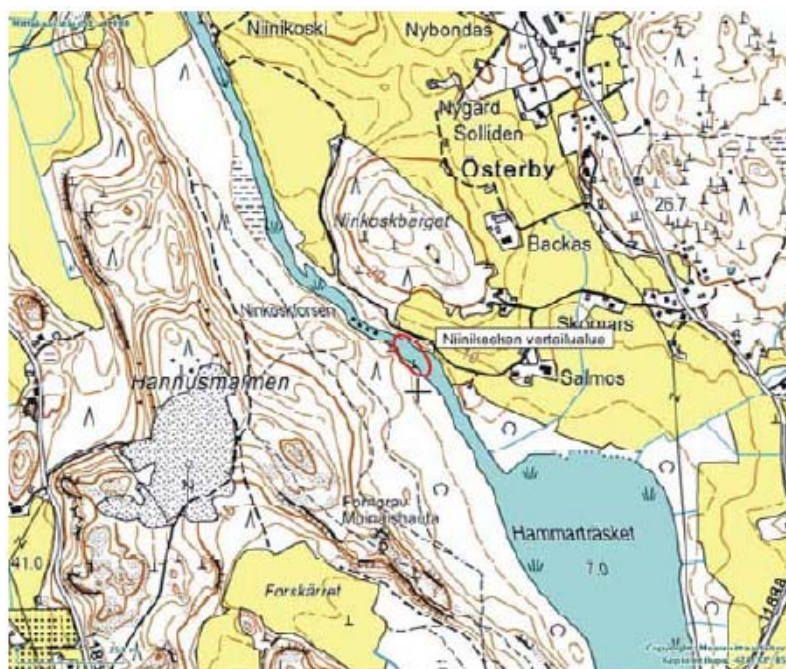
Kuva 8. Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueen sijainti.



Kuva 9. Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueen sijainti.







Kuva 12. Niinikosken vertailualue.

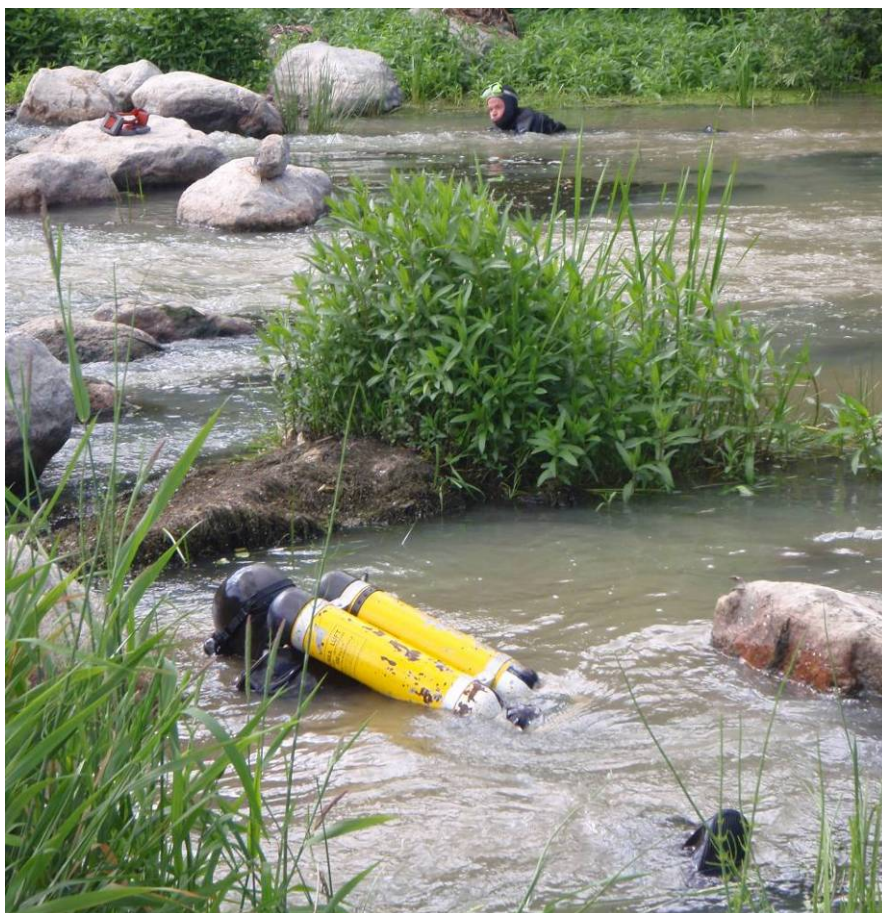
## 4 Aineisto ja menetelmät

Koskenkylänjoen tutkimukset perustuvat suunnitelmaan, jonka mukaan tutkimukset tehdään niin, ettei vuollejokisimpukan suotuisan suojelun tasoa vaaranneta (Lempinen & Ljungberg 2007). Tutkimuksia varten Uudenmaan ympäristökeskus myönsi luonnonsuojelulain (1996/1096) mukaisen luvan poiketa vuollejokisimpukan lajirauhoituksesta.

Vuonna 2006 simpukoiden siirtotyö tehtiin Mickelspiltomin Kvarnforsin ja Käkikosken siirtoalueilla siten, että ensin sukeltaja keräsi koko siirtoalueella pohjan päällä näkyvät simpukat keruupussiin, minkä jälkeen samalta alueelta etsittiin pohjaa kaivamalla sedimentin sisällä elävät simpukat (Ljungberg 2006). Vuosina 2008 ja 2009, jolloin siirtoalueilta etsittiin sedimentin sisällä eläviä simpukoi-  
ta, tutkimukset tehtiin edellä kuvatusta poikkeavalla tavalla; sukeltaja tutki ensin koko siirtoalueen kokonaisvaltaisesti pohjan päällä elävien simpukoiden löytämiseksi ja paikantamiseksi. Kokonaisvaltaisen tutkimuksen yhteydessä kerättiin kaikki pohjan päällä elävät simpukat. Sen jälkeen simpukoille soveltuville alueille perustettiin tutkimusruutuja, joista etsittiin pohjamateriaalia kaivamalla sen sisällä elävät simpukat.

Tutkimukset tehtiin kaikkina kolmena tutkimusvuonna 2007–2009 heinäkuussa sukeltamalla (kuva 13). Simpukat (sekä elävät että kuolleet) laskettiin, niiden laji määritettiin ja pituus mitattiin, jonka jälkeen ne palautettiin takaisin jokeen (kuva 14). Aineiston käsittelyn yhteydessä pituusjakauma laskettiin vain, jos simpukoiden yksilömäärä tutkimusruudulla, osa-alueella tai yhteensä koko tutkimusalueella oli vähintään kymmenen. Simpukoiden lukumäärien eroja vuosien välillä testattiin tilastollisesti  $X^2$ -testillä. Nollahypoteesina jokaisessa tutkimuskohteessa oli, että vuosien välillä ei ole eroja simpukoiden lukumäärissä. Nollahypoteesi hylättiin, mikäli testin  $p$ -arvo oli pienempi kuin 0,05, jolloin vaihtoehtohypoteesi (vuosien välillä esiintyy tilastollisesti merkittäviä eroja simpukoiden lukumäärissä) astui voimaan. Seuraavassa toimenpiteet ja menetelmät on käsitelty tutkimusalueittain.





Kuva 13. Simpukoiden etsintää.



Kuva 14. Simpukoiden mittaamista, lajin määrittämistä ja tietojen kirjaamista. Käsittelyn jälkeen simpukat palautettiin takaisin jokeen.

## 4.1 Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalue

Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalue jaettiin maastossa neljään osa-alueeseen, jotka tutkittiin ensin kokonaisvaltaisesti sukeltamalla simpukkalajiston selvittämiseksi. Pohjan päällä olleet simpukat kerättiin keruupussiin osa-alueittain, jolloin niiden sijainti tutkimusalueella pystyttiin jälkeenpäin määrittämään. Kokonaisvaltaisen tutkimisen jälkeen vuollejokisimpukoille soveltuville alueille perustettiin lisäksi vuosina 2008 ja 2009 viisi 0,25 m<sup>2</sup> (0,5 m × 0,5 m) tutkimusruutua (kuva 15). Ruuduilla kaivettiin pohjamateriaalia 10 cm:n syvyydeltä pienten kaivautuneiden simpukoiden löytämiseksi. Joillain ruuduilla pohjamateriaali muuttui syvemmällä niin kovaksi, että pohjaa pystyttiin kaivamaan ainoastaan 5 cm:n syvyydeltä. Pohjamateriaalista seulotut pienet simpukat laskettiin, niiden laji määritettiin ja pituus mitattiin (kuva 16). Tutkimusruuduilta määritettiin simpukkalajiston lisäksi pohjan laatu, syvyys ja silmämääräinen virtausnopeus. Ruutujen sijainti sekä osa-alueiden rajat merkittiin alueesta otettuun valokuvaan. Kokonaisvaltaisessa tutkimuksessa kerätyt simpukat sumputettiin keruupusseissaan virtaavaan veteen ja vietiin takaisin elinalueilleen vasta ruutututkimuksen jälkeen, jotta välttyttiin samojen simpukoiden laskemisesta kahteen kertaan.



Kuva 15. Sukeltajan tutkimusvälineet: tutkimusruutu, keruupussi ja lapio, jolla pohjaa kaivetaan.





Kuva 16. Simpukoiden seulontaa ja mittaamista.

## 4.2 Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalue

Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueella tehtiin kaikkina tutkimusvuosina vain alueen kokonaisvaltainen tarkastelu pinnan päällä olevien simpukoiden löytämiseksi. Kokonaisvaltainen tarkastelu katsottiin riittäväksi, koska alue koostuu suurelta osin kalliopohjasta, johon simpukat eivät voi kaivautua. Löydetty simpukat määritettiin lajilleen, laskettiin ja mitattiin. Simpukoiden sijainti tutkimusalueella merkittiin alueesta otettuun valokuvaan.

## 4.3 Käkikosken siirtoalue

Käkikosken siirtoalue jaettiin maastossa viiteen osa-alueeseen, jotka tutkittiin ensin kokonaisvaltaisesti sukeltamalla simpukkalajiston selvittämiseksi. Pohjan päällä olleet simpukat kerättiin keruupussiin osa-alueittain, jolloin niiden sijainti tutkimusalueella pystyttiin jälkeenpäin määrittämään. Vuollejokisimpukoiden sijainti osa-alueilla merkittiin valokuvaan. Vuoden 2006 tutkimusten perusteella päätettiin seurata simpukoiden palautumista vain varsinaiselle kunnostusalueelle, koska vain siltä voitiin vuonna 2006 siirtää kaikki simpukat (Ljungberg 2006). Muualta siirtoalueelta pystyttiin siirtämään vain osa vuollejokisimpukoista, minkä vuoksi kunnostusaluetta oli rajattu pienemmäksi. Tämän vuoksi vertaamme tässä tutkimuksessa vain varsinaiselta kunnostusalueelta löydettyjen simpukoiden määriä keskenään eri vuosien välillä. Kokonaisvaltaisen tutkimisen jälkeen Käkikosken siirtoalue tutkittiin vuosina 2008 ja 2009 samalla ruutumennettelmällä kuin Mickelspiltomin siirtoalue, paitsi että vuollejokisimpukoille soveltuville alueille perustettiin kymmenen  $0,25 \text{ m}^2$  ( $0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ ) tutkimusruutua. Käkikoskeen sijoitettiin enemmän tutkimusruutuja siirtoalueen suuremman koon vuoksi (Lempinen 2008). Tutkimusruuduilta määritettiin simpukkalajiston lisäksi pohjan laatu, syvyys ja silmämääräinen virtausnopeus.

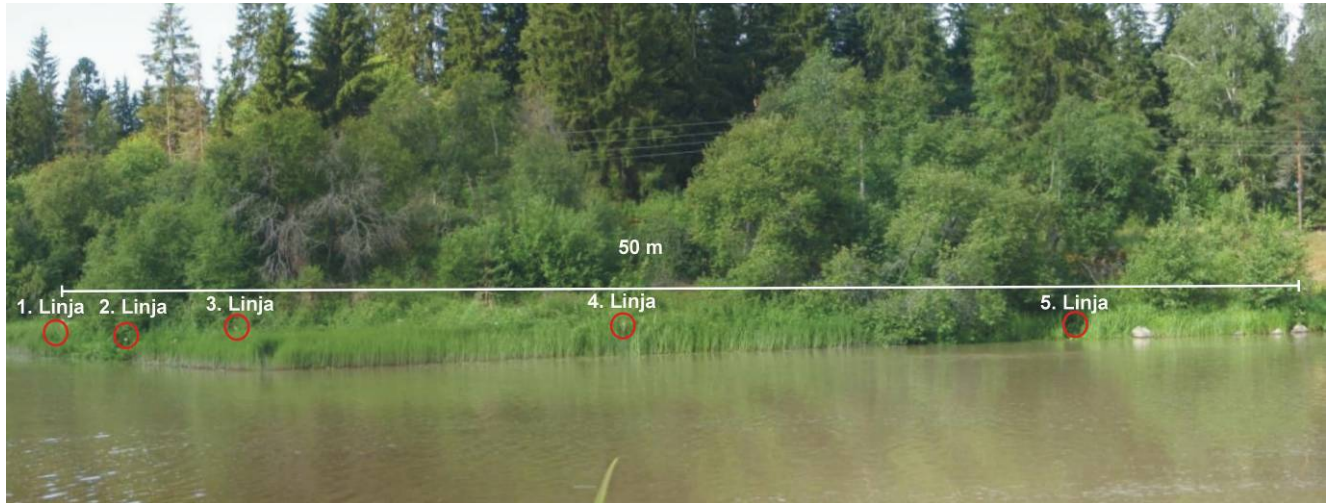
## 4.4 Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto ja Niinikoski

Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannon oikean rannan puolelta valittiin vuosina 2007 ja 2009 50 m pitkä jokijakso, jolle sijoitettiin viisi kohtisuoraan joen uoman

poikki kulkevaa sukelluslinjaa. Vuosina 2007 ja 2009 sukelluslinjat sijoitettiin tämän jokijakson sisällä tarkoituksellisesti hieman eri kohtiin. Tällä vältettiin se, ettei 2009 tutkittu samaa linjaa, jolta simpukat oli kahta vuotta aiemmin nostettu mittauksia varten pois. Vuoden 2009 sukelluslinjojen sijainti on esitetty kuvassa 17 ja linjojen alkupisteiden sijainti kuvassa 18. Linjoilla tehtiin ensin sukeltamalla kokonaisvaltainen tarkastelu, jolloin laskettiin kaikki simpukat linjan molemmin puolin yhteensä 0,5 metrin levyiseltä vyöhykkeeltä. Kokonaisvaltaisen tarkastelun yhteydessä simpukoita ei kerätty pois pohjalta, eikä niiden lajeja näin ollen määritetty, vaan ainoastaan simpukoiden lukumäärä laskettiin. Samalla paikallistettiin simpukoiden esiintymisvyöhyke joen uomassa. Esiintymisvyöhykkeelle perustettiin  $0,25 \text{ m}^2$  ( $0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$ ) tutkimusruutuja. Ruutujen sijainti linjalla arvottiin siten, että rantavyöhykkeelle tuli kolme ruutua/linja ja keskialueelle viisi ruutua/linja. Ruuduilla pohjan päällä olleet simpukat laskettiin sekä tunnistettiin lajilleen ja mitattiin. Ruuduilla ei kaivettu pohjamateriaalia, eikä näin ollen siihen mahdollisesti kaivautuneena olevien simpukoiden lukumäärää saatu selville. Lisäksi ruuduilta tutkittiin pohjan laatu, syvyys, silmämääräinen virtausnopeus sekä lieteeroksen paksuus. Tutkimuslinjojen sijainti tallennettiin sekä koordinaatein (YKJ) että merkitsemällä linjat tutkimuspaikasta otettuun valokuvaan ja tutkimuspaikan karttaan. Ruutujen sijainti linjalla merkittiin etäisyytenä linjan alkupisteestä.



Kuva 17. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannon sukelluslinjojen sijainti vuonna 2009. Virtaussuunta merkitty nuolilla.



Kuva 18. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannon sukelluslinjojen alkupisteiden sijainti vuonna 2009 maastossa joen uoman virtaussuuntaan nähden katsottuna oikealla rannalla.

Niinikosken vertailualue tutkittiin ainoastaan ensimmäisenä tutkimusvuonna 2007 samalla menetelmällä kuin Sävträsketin alasuvannon seuranta-alue (Ilmarinen & Oulasvirta 2007).



## 5 Tulokset

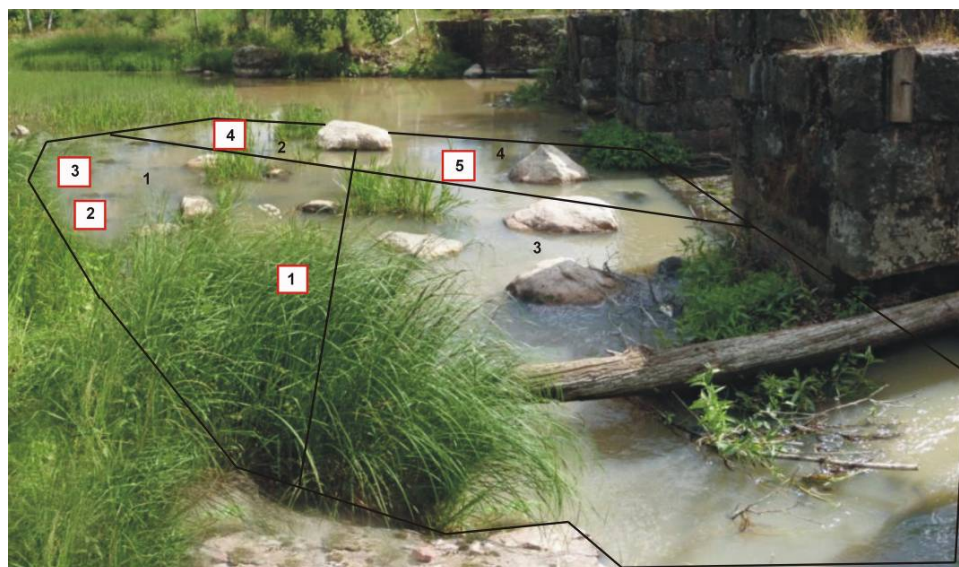
### 5.1 Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalue

Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueelta löytyi vuonna 2009 kokonaisvaltaises-  
sa tarkastelussa ainoastaan yksi 72 mm pitkä pikkujärvisimpukka, *Anodonta ana-  
tina* (L.) (taulukko 1).

Taulukko 1. Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueella pohjan päällä havaittujen simpukoiden yksi-  
lömäärät osa-alueittain 2009.

| Laji/Osa-alue      | 1 | 2 | 3 | 4 | Yhteensä |
|--------------------|---|---|---|---|----------|
| Pikkujärvisimpukka | 1 | - | - | - | 1        |
| Yhteensä           | 1 | 0 | 0 | 0 | 1        |

Tutkimusruuduista löytyi kaivamalla ainoastaan kaksi kuollutta pikkujärvisim-  
pukkaa. Pohjan materiaali oli ruudulla 3 enimmäkseen hiekkaa, kun se muilla  
ruuduilla oli pääasiassa suhteellisen isorakeista soraa. Virtausnopeus oli ruuduil-  
la 1 ja 5 noin 30 cm/s, muilla ruuduilla noin 2–5 cm/s sekä keskimäärin koko alu-  
eella noin 15 cm/s. Löydettyjen simpukoiden tarkemmat tiedot vuoden 2009 tut-  
kimusten osalta ovat liitteessä 1. Osa-alueiden 1–4 rajat ja tutkimusruutujen 1–5  
sijainti tutkimusalueella vuonna 2009 on esitetty kuvassa 19.



Kuva 19. Mickelspiltomin Kvarnforsin tutkimuspaikan osa-alueiden rajat ja tutkimusruutujen sijainti  
vuonna 2009 (punaiset neliöt).

#### 5.1.1 Simpukoiden määrä ja pituus 2006–2009

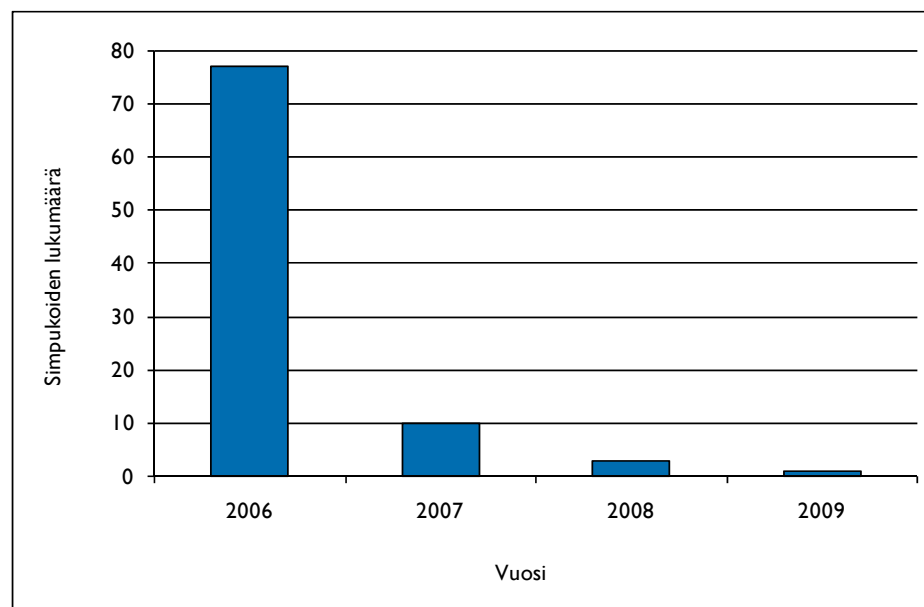
Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueelta siirrettiin vuonna 2006 pois yhteensä  
77 simpukkaa, joista 61 simpukkaa eli pohjan päällä (taulukko 2) ja 16 puolestaan  
kaivautuneina sedimenttiin (Ljungberg 2006). Siirretyistä simpukoista seitsemän  
oli vuollejokisimpukoita, joista pienin oli pituudeltaan 9 mm ja muut 80–94 mm  
(Ljungberg 2006).

Siirtoalueelle oli vuoteen 2007 mennessä palannut 10 simpukkaa, joista suurin osa oli pikkujärvisimpukoita pituudeltaan 51–97 mm (Ilmarinen & Oulasvirta 2007). Lisäksi vuonna 2007 löytyi yksi litteäjärvisimpukka, *Pseudanodonta complanata* (ROSSM.) ja yksi sysijokisimpukka, *Unio tumidus* (PHIL.). Vuonna 2008 alueen kokonaisvaltaisessa tarkastelussa löytyi ainoastaan yksi 67 mm:n mittainen pikkujärvisimpukka (Ilmarinen & Oulasvirta 2009). Vuonna 2009 alueelta löydettiin yksi 72 mm pitkä pikkujärvisimpukka.

Alueelta ei löytynyt koko tutkimusaikana 2007–2009 yhtään vuollejokisimpukkaa ja myös muiden simpukoiden palautuminen alueelle on ollut vähäistä (kuva 20). Kokonaisvaltaisessa tarkastelussa löytyneiden suursimpukoiden<sup>2</sup> lukumäärissä löydettiin vuosien välisiä tilastollisesti merkitseviä eroja. Erot olivat selvimmän nähtävissä verrattaessa vuosia 2008 ja 2009 vertailuvuoteen 2006 ( $X^2$ -testi:  $X = 58,06$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,0001$ ), mutta myös vuosi 2007 erosi tilastollisesti merkitsevästi vertailuvuodesta ( $X^2$ -testi:  $X = 36,63$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,0001$ ). Taulukon 2 ja kuvan 20 lukuihin sisältyvät vain pohjan päällä elävät simpukat.

Taulukko 2. Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueella pohjan päällä havaittujen simpukoiden yksilömäärät vuosina 2006–2009. Vuoden 2006 tiedot Ljungbergin (2006) mukaan.

| Tutkimusvuosi | Vuollejokisimpukka | Muut jokisimpukat, Unioninae | Järvisimpukat, Anadontina | Yhteensä |
|---------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|----------|
| 2006          | 4                  | 7                            | 50                        | 61       |
| 2007          | -                  | 1                            | 9                         | 10       |
| 2008          | -                  | -                            | 1                         | 1        |
| 2009          | -                  | -                            | 1                         | 1        |



Kuva 20. Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueella pohjan päällä havaittujen suursimpukoiden yksilömäärät vuosina 2006–2009.

<sup>2</sup> Suursimpukoilla tarkoitetaan kaikkia Suomessa tavattavia suursimpukoiden heimoon, Unionidae, kuuluvia lajeja, joita on seitsemän (Ljungberg 2007). Suursimpukoita ovat jokisimpukoiden sukuun (*Unio*) kuuluvat vuollejokisimpukka, *Unio crassus* (PHIL.), soukkojokisimpukka, *Unio pictorum* (L.), ja sysijokisimpukka, *Unio tumidus* (PHIL.) sekä järvisimpukoiden sukuun (*Anodonta*) kuuluvat pikkujärvisimpukka, *Anodonta anatina* (L.) ja isojärvisimpukka, *Anodonta cygnea* (L.). Järvisimpukoihin yleisesti luetaan myös sukuun *Pseudanodonta* kuuluva litteäjärvisimpukka, *Pseudanodonta complanata* (ROSSM.). Seitsemäs suursimpukkalaji on sukuun *Margaritifera* kuuluva jokihelmisimpukka, *Margaritifera margaritifera* (L.). Tämän tutkimuksen yhteydessä vuosina 2007–2009 tavattiin kaikkia muita suursimpukkalajeja, paitsi isojärvisimpukkaa ja jokihelmisimpukkaa.

Tutkimusruuduista pohjasedimentin sisältä löydettiin vuonna 2006 16 simpukkaa, joista 3 oli vuollejokisimpukoita (Ljungberg 2006). Vuonna 2008 kaivautuneena löytyi yksi pikkujärvisimpukka ja yksi sysijokisimpukka. Vuonna 2008 kaivamalla kerättyjen simpukoiden joukossa ei ollut lainkaan pieniä simpukoita, vaan löydetty simpukat olivat kaikki yli 58 mm pitkiä. Vuonna 2009 sedimentin sisältä ei löytynyt ainuttakaan elävää simpukkaa. Vuonna 2009 löytyi huomattavasti enemmän (16 kpl) kuolleita pikkujärvisimpukoita kuin vuosina 2007 (5 kpl) ja 2008 (1 kpl).

## 5.2 Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalue

Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueelta löytyi vuoden 2009 kokonaisvaltaisessa tarkastelussa 5 vuollejokisimpukkaa, yksi pikkujärvisimpukka ja 11 sysijokisimpukkaa (taulukko 3). Alueelta löytyi myös 12 kpl kuolleita pikkujärvisimpukoita sekä yksi kuollut soukkojokisimpukka *Unio pictorum* (L.).

Taulukko 3. Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueelta löydetty simpukkalajit ja niiden lukumäärä vuonna 2009.

| Laji               | Lukumäärä |
|--------------------|-----------|
| Pikkujärvisimpukka | 1         |
| Vuollejokisimpukka | 5         |
| Sysijokisimpukka   | 11        |
| Yhteensä           | 17        |

Löydettyjen simpukoiden tarkemmat tiedot vuoden 2009 tutkimusten osalta ovat liitteessä 1. Tutkimusalueen rajat sekä vuollejokisimpukoiden esiintymispaikat 2009 ovat esitetty kuvassa 21. Pohja vuollejokisimpukoiden löytöpaikoilla koostui sorasta ja pienistä kivistä.



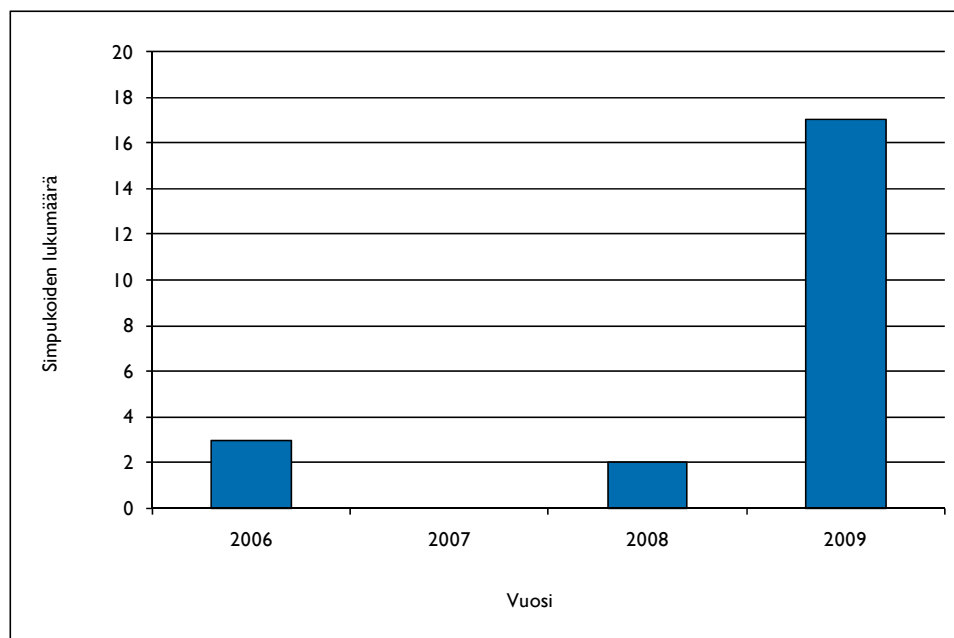
Kuva 21. Sävträsketin Kvarnforsin tutkimusalueen rajat sekä vuollejokisimpukoiden esiintymispaikat 2009 (punaiset ympyrät).

## 5.2.1 Simpukoiden määrä 2006–2009

Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueella simpukoita oli alun perinkin hyvin vähän, sillä 2006 alueelta siirrettiin pois vain kolme pikkujärvisimpukkaa (Ljungberg 2006) (taulukko 4). Vuonna 2007 alueelta ei löytynyt yhtään simpukkaa ja 2008 puolestaan kaksi vuollejokisimpukkaa. Vuonna 2009 löytyi 5 vuollejokisimpukkaa. Vuollejokisimpukoiden kokonaislukumäärä on siis kasvanut alueella kunnostusten jälkeen (taulukko 4). Myös muut suursimpukkalajit huomioon ottaen on simpukoiden kokonaislukumäärä alueella kasvanut (taulukko 4, kuva 22). Suursimpukoiden lukumäärä vuonna 2008 ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi vertailuvuodesta 2006 ( $X^2$ -testi:  $X = 0,20$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,65$ ). Sen sijaan verrattaessa keskenään vuosia 2006 ja 2009 olivat erot lukumäärissä tilastollisesti merkitseviä ( $X^2$ -testi:  $X = 9,80$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,002$ ). Vuollejokisimpukoiden lukumääriä ei voida testata tilastollisesti, sillä vertailuvuonna 2006 ei löytynyt ainuttakaan vuollejokisimpukkaa. Kuolleita simpukoita ei vuonna 2007 löytynyt lainkaan, vuonna 2008 niitä löytyi 11 kpl ja 2009 13 kpl. Kuolleiden simpukoiden joukossa ei ole ollut vuollejokisimpukoita. Löytyneiden simpukoiden lukumäärän kasvun myötä myös kuolleiden simpukoiden osuus on näin ollen kasvanut seurantajakson aikana.

Taulukko 4. Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueella havaittujen simpukoiden yksilömäärä vuosina 2006–2009. Vuoden 2006 tiedot Ljungbergin (2006) mukaan.

| Tutkimusvuosi | Vuollejokisimpukka | Muut jokisimpukat,<br>Unioninae | Järvisimpukat,<br>Anadontina | Yhteensä |
|---------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------|----------|
| 2006          | -                  | -                               | 3                            | 3        |
| 2007          | -                  | -                               | -                            | -        |
| 2008          | 2                  | -                               | -                            | 2        |
| 2009          | 5                  | 11                              | 1                            | 17       |

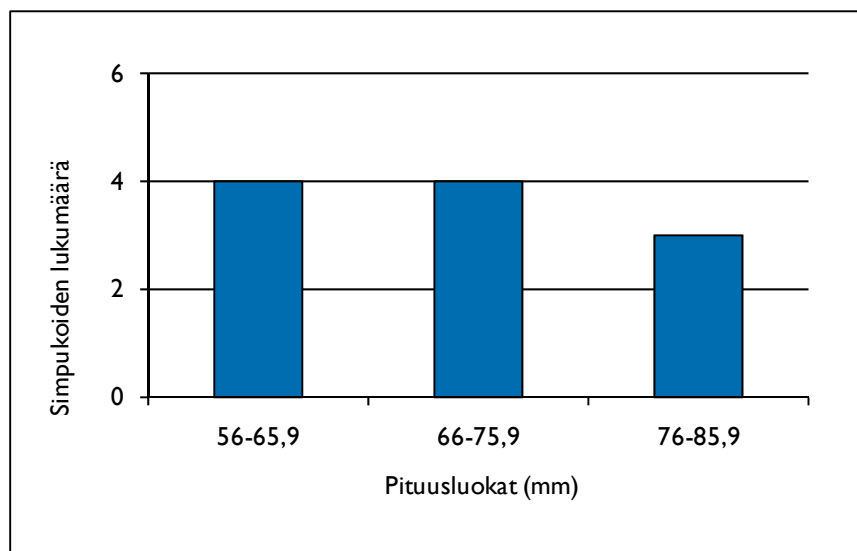


Kuva 22. Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueella havaittujen suursimpukoiden lukumäärä vuosina 2006–2009.

## 5.2.2 Simpukoiden pituus 2006–2009

Pienin löydetty vuollejokisimpukka vuonna 2009 oli pituudeltaan 49 mm, muut löydetyt vuollejokisimpukat olivat pituudeltaan 74–77 mm. Vuonna 2008 löydettyjen kahden vuollejokisimpukan pituudet olivat 76 ja 79 mm. Valovirran (2008) esittämän luokituksen perusteella alueelta 2009 löytyneistä vuollejokisimpukoista 20 % luokitellaan nuoriksi (<50 mm), 40 % keski-ikäisiksi (50–75 mm) ja 40 % vanhoiksi (>75 mm).

Sysijokisimpukoiden runsaimmat pituusluokat vuonna 2009 olivat 56–65,9 mm ja 66–75,9 mm (kuva 23).



Kuva 23. Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueelta löydettyjen sysijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 11 kpl).

Vuonna 2006 pois siirrettyjen simpukoiden joukossa oli vain kolme pikkujärvisimpukkaa, joiden pituudet olivat 42, 56 ja 78 mm. Siirtoalueelta nyt 2009 löydetyn pikkujärvisimpukan pituus oli 62 mm.

## 5.3 Käkikosken siirtoalue

Käkikosken siirtoalueelta löytyi vuonna 2009 kokonaisvaltaisessa kartoituksessa 10 vuollejokisimpukkaa (taulukko 5).

Suurin osa kokonaisvaltaisessa kartoituksessa löytyneistä simpukoista kuului sysijokisimpukoihin ja pikkujärvisimpukoihin (taulukko 5). Litteäjärvisimpukoita *Pseudoanodonta complanata* (ROSSM.) löytyi vuosina 2007 ja 2008 muutama kappale, mutta nyt lajia ei tavattu lainkaan.

Taulukko 5. Käkikosken siirtoalueella pohjan päällä havaittujen simpukoiden yksilömäärät osittain 2009.

| Laji/Osa-alue      | 1  | 2  | 3 | 4  | 5 | Yhteensä |
|--------------------|----|----|---|----|---|----------|
| Pikkujärvisimpukka | 10 | 27 | 3 | 6  | - | 46       |
| Vuollejokisimpukka | 2  | 3  | 1 | 4  | - | 10       |
| Sysijokisimpukka   | 10 | 37 | - | 5  | - | 52       |
| Yhteensä           | 22 | 67 | 4 | 15 | 0 | 108      |

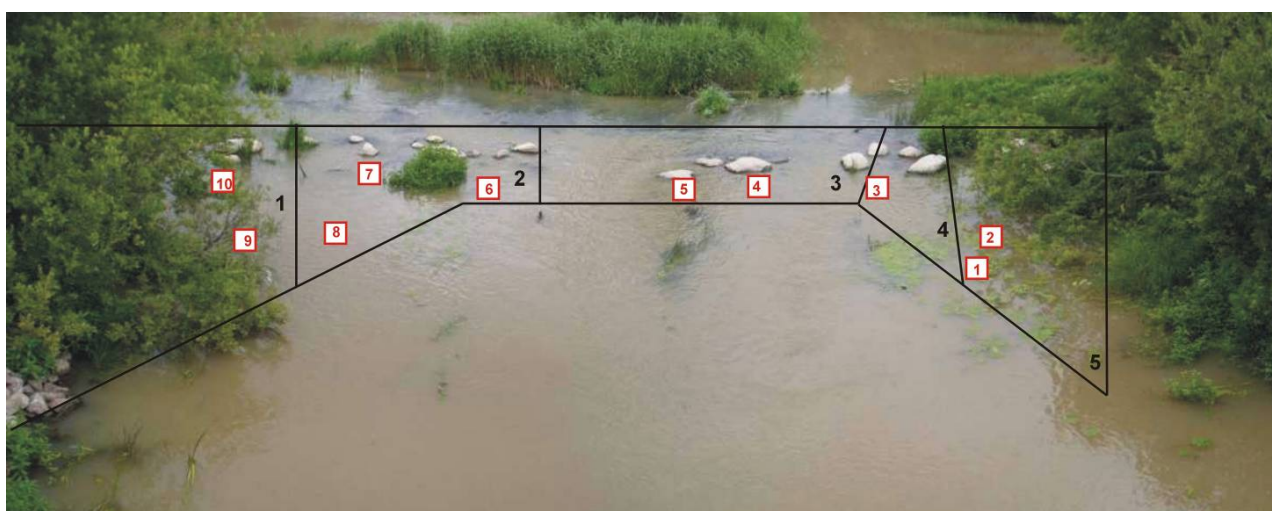
Tutkimusruuduista pohjamateriaalin sisältä löydettiin yksi vuollejokisimpukka, useita sysijokisimpukoita ja lisäksi muutama pikkujärvisimpukka (taulukko 6).



Taulukko 6. Käkikosken siirtoalueella kaivautuneina olleiden simpukoiden yksilömäärät tutkimusruuduittain 2009.

| Laji/Ruutu         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Yhteensä |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|
| Pikkujärvisimpukka | 1 | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | -  | 3        |
| Vuollejokisimpukka | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | -  | 1        |
| Sysijokisimpukka   | 2 | 3 | 3 | - | - | 1 | - | 2 | 2 | -  | 13       |
| Yhteensä           | 4 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0  | 17       |

Löydettyjen simpukoiden tarkemmat tiedot ovat liitteessä 1. Osa-alueiden rajat ja tutkimusruutujen sijainti vuonna 2009 on esitetty kuvassa 24. Vuollejokisimpukoita löytyi kaikilta muilta osa-alueilta paitsi alueelta 5. Pohjan pintamateriaali oli hiekkapitoista lähinnä tutkimusalueen oikeassa reunassa ruuduilla 1–3, joilla suurin osa simpukoista oli. Muualla tutkimusalueella valtamateriaalina oli sora. Syvemmälle kaivettaessa pohja muuttui saveksi. Virtaus oli kovimmillaan tutkimusruudun 3 ympärillä (noin 100 cm/s), mutta itse ruutu sijaitsi ison kiven edessä virran katvealueella. Ruuduilla 2, 4, 7 ja 9 virtaus oli hitaampi (2–5 cm/s). Keskimäärin alueen virtaus oli noin 21 cm/s.



Kuva 24. Käkikosken tutkimuspaikan osa-alueiden rajat ja tutkimusruutujen sijainti vuonna 2009 (punaiset neliöt). Vuollejokisimpukoita löytyi osa-alueilta 1–4.

### 5.3.1 Simpukoiden määrä 2006–2009

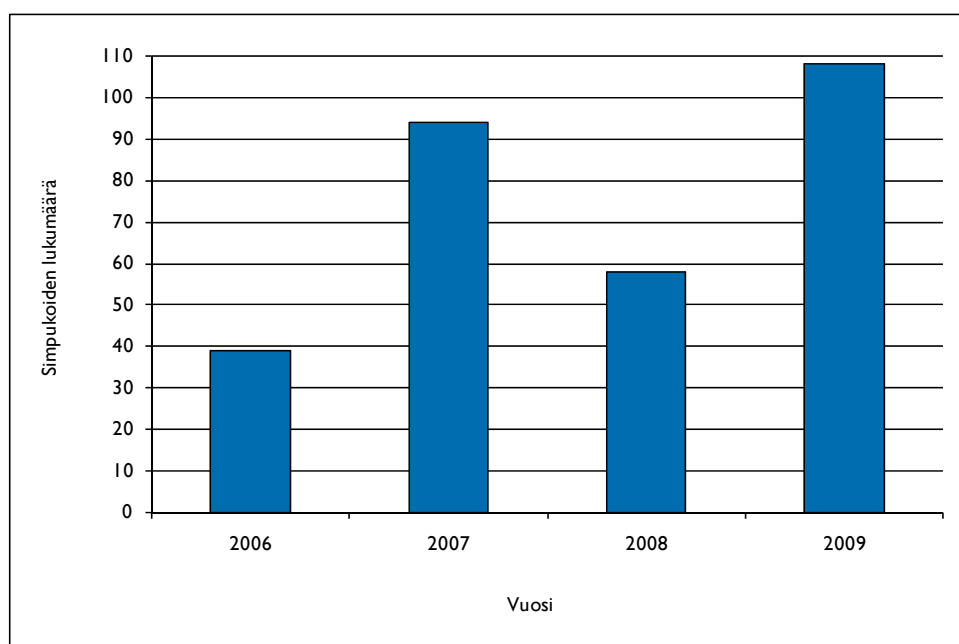
Käkikosken siirtoalueelta löytyi vuosina 2007, 2008 ja 2009 enemmän pohjan päällä eläviä suursimpukoita (94, 58 ja 108 kpl) kuin ennen siirtoa vuonna 2006 (39 kpl) (Ljungberg 2006, Ilmarinen & Oulasvirta 2007 ja 2009) (taulukko 7 ja kuva 25).

Vuollejokisimpukoiden lukumäärä on vaihdellut paljon, ollen alhaisimmillaan vertailuvuonna 2006 ja tutkimusvuonna 2008 sekä korkeimmillaan tutkimusvuosina 2007 ja 2009 (taulukko 7). Kokonaisvaltaisessa tarkastelussa löytyneiden vuollejokisimpukoiden lukumäärissä löydettiin tilastollisesti merkitseviä eroja verrattaessa vuosia 2007 ( $X^2$ -testi:  $X = 7,14$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,008$ ) ja 2009 ( $X^2$ -testi:  $X = 5,33$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,021$ ) vertailuvuoteen 2006. Sen sijaan vuosien 2006 ja 2008 vuollejokisimpukoiden lukumäärät eivät eronneet tilastollisesti merkitsevästi ( $X^2$ -testi:  $X = 0,20$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,655$ ).

Kaikki lajit huomioiden oli suursimpukoiden määrä suurimmillaan 2009 (taulukko 7, kuva 25). Kokonaisvaltaisessa kartoituksessa löytyneiden suursimpukoiden lukumäärissä löytyi vuosien välillä tilastollisesti merkitseviä eroja verrattaessa vuosia 2007 ( $X^2$ -testi:  $X = 22,74$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,0001$ ) ja 2009 ( $X^2$ -testi:  $X = 32,38$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,0001$ ) vertailuvuoteen 2006. Vuosi 2008 ( $X^2$ -testi:  $X = 3,72$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,054$ ) ei eronnut tilastollisesti merkitsevästi vuodesta 2006.

Taulukko 7. Käkikosken siirtoalueella pohjan päällä havaittujen simpukoiden yksilömäärä vuosina 2006–2009. Vuoden 2006 tiedot Ljungbergin (2006) mukaan.

| Tutkimusvuosi | Vuollejokisimpukka | Muut jokisimpukat, Unioninae | Järvisimpukat, Anadontina | Yhteensä |
|---------------|--------------------|------------------------------|---------------------------|----------|
| 2006          | 2                  | 15                           | 22                        | 39       |
| 2007          | 12                 | 32                           | 50                        | 94       |
| 2008          | 3                  | 17                           | 38                        | 58       |
| 2009          | 10                 | 52                           | 46                        | 108      |



Kuva 25. Käkikosken siirtoalueella pohjan päällä havaittujen suursimpukoiden yksilömäärä vuosina 2006–2009.

Käkikoskelta löytyi vuonna 2008 yhteensä 148 kuollutta simpukkaa, joten kuolleita oli kaksi kertaa enemmän kuin eläviä. Vuonna 2009 kuolleita löytyi 116 kpl eli hieman enemmän kuin eläviä (liite 1).

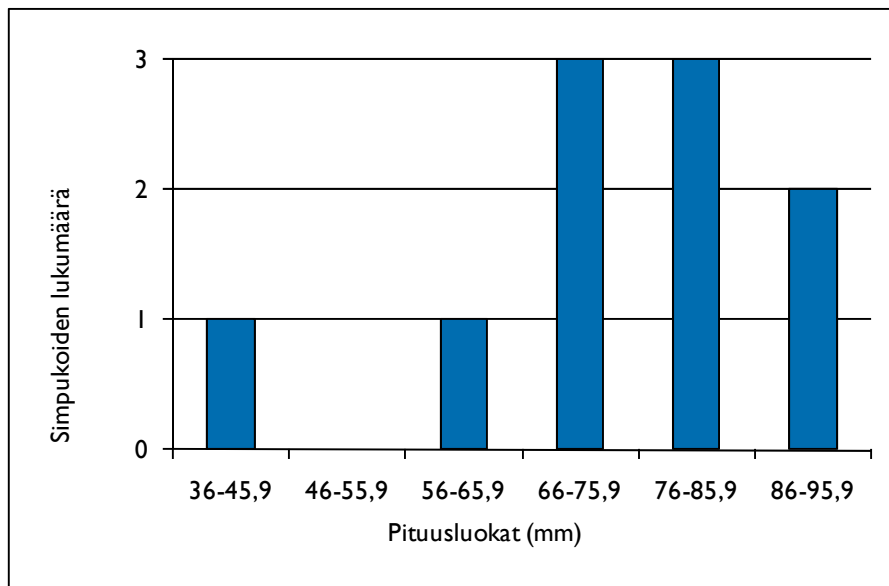
### 5.3.2 Simpukoiden pituusjakauma 2006–2009

Käkikosken siirtoalueelta kokonaisvaltaisen tutkimuksen yhteydessä vuonna 2009 löydettyistä vuollejokisimpukoista suurin osa oli pituudeltaan 66–85,9 mm (kuva 26). Vuollejokisimpukoiden pituusjakaumasta nähdään, että 8 % simpukoista oli nuoria, 41 % keski-ikäisiä ja 51 % vanhoja (Valovirta 2008). Käkikosken siirtoalueelta vuonna 2006 kaikkien löydettyjen vuollejokisimpukoiden pituus vaihteli 60–95 mm:n välillä (Ljungberg 2006). Vuonna 2007 kokonaisvaltaisen tarkastelun yhteydessä löydettyjen vuollejokisimpukoiden kokovaihtelu oli 51–90 mm (suurin pituusluokka 86–95,9 mm), vuonna 2008 85–97 mm (simpukoiden lukumäärä oli ainoastaan 5, minkä vuoksi pituusjakaumaa ei laskettu) ja 2009 43–

95 mm. Aiempiin tutkimusvuosiin verrattuna vuollejokisimpukoista entistä suurempi osa oli vuonna 2009 kooltaan pieniä. Populaatiosta ovat kuitenkin kaikkina kolmena tutkimusvuotena puuttuneet aivan pienet simpukat. Pienin tutkimusjakson aikana tavattu vuollejokisimpukka löytyi 2009 ja se oli pituudeltaan 43 mm.

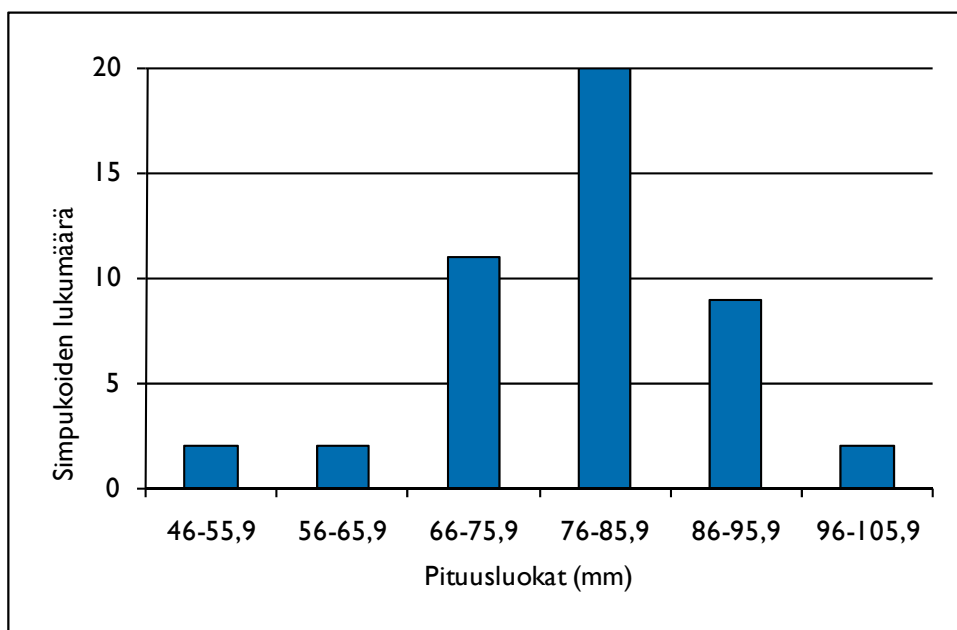
Pikkujärvisimpukoiden runsain pituusluokka vuonna 2009 oli 76–85,9 mm (kuva 27), kun vuonna 2008 oli erotettavissa kaksi vallitsevaa pituusluokkaa 76–85,9 mm ja 86–95,9 mm. Sysijokisimpukoilla runsain pituusluokka vuonna 2009 oli 66–75,9 mm (kuva 28). Tutkimusruuduilla vuonna 2009 kaivautuneena esiintyneiden sysijokisimpukoiden pituusjakaumassa nuoret simpukat (26–35,9 mm) olivat sen sijaan vahvasti edustettuna, tosin myös vanhoja simpukoita (76–95,9 mm) oli suhteellisen runsaasti (liite 3).

Vuonna 2009 ei tavattu lainkaan aivan pieniä alle 10 mm:n simpukoita, vaan pienin tavattu simpukka oli 26 mm:n mittainen sysijokisimpukka. Pienin koko tutkimusaikana löydetty simpukka, 7 mm, tavattiin vuonna 2008. Simpukka voitiin kuitenkin määrittää ainoastaan sukutasolle jokisimpukaksi, *Unio* sp. Kaksi muuta vuonna 2008 löydettyä pienikokoista simpukkaa olivat sysijokisimpukoita, pituudeltaan 11 ja 12 mm. Kaikki muut seulomalla löydetyt simpukat ovat kolmen vuoden aikana olleet pituudeltaan yli 27 mm. Simpukoiden pituusjakauma osa-alueittain on esitetty liitteessä 3.

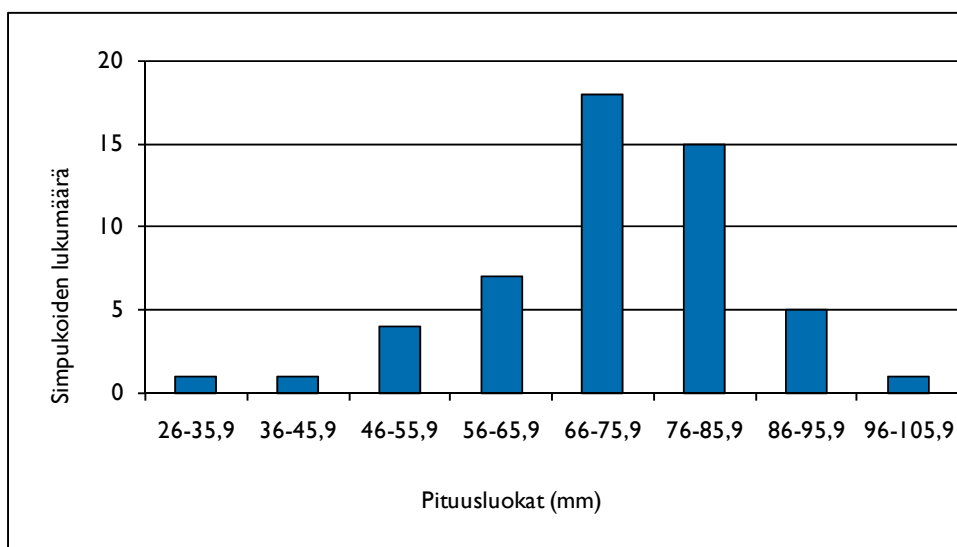


Kuva 26. Käkikoskella 2009 kaikilla osa-alueilla yhteensä pohjan päällä esiintyneiden vuollejokisimpukoiden pituusjakauma (n = 10 kpl).





Kuva 27. Käkikoskella 2009 kaikilla osa-alueilla yhteensä pohjan päällä esiintyneiden pikkujärvisimpukoiden pituusjakauma (n = 46 kpl).



Kuva 28. Käkikoskella 2009 kaikilla osa-alueilla yhteensä pohjan päällä esiintyneiden sysisjokisimpukoiden pituusjakauma (n = 52 kpl).

## 5.4 Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto

Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa 2009 esiintyneiden simpukoiden yksilömäärät sukelluslinjojen tutkimusruuduilla on esitetty taulukossa 8. Tutkimusruuduilta löytyi yhteensä 383 simpukkaa. Ruutututkimuksen yhteydessä löydettyjen simpukoiden tarkemmat tiedot ovat liitteessä 2.

Vuollejokisimpukoita löytyi 111 kpl. Niin vuollejokisimpukoiden kuin muidenkin simpukkalajien lukumäärä oli suurimmillaan tutkimusalueen keskiosassa linjoilla 3 ja 4. Tutkimusruuduilla tavattujen simpukoiden lukumäärän perusteel-

la määritetty vuollejokisimpukoiden keskimääräinen tiheys oli 11 yksilöä/m<sup>2</sup> (keskihajonta 7,4).

Tutkimusruuduilta löytyneistä simpukoista suurin osa oli sysijokisimpukoi-  
ta (163 kpl) (taulukko 8). Sysijokisimpukoiden ja vuollejokisimpukoiden lisäksi  
ruuduilta löytyi soukkojokisimpukoita (89 kpl) sekä pikkujärvisimpukoita (20  
kpl) (taulukko 8). Kaikkien suursimpukoiden keskimääräinen tiheys oli 38 yksi-  
lää/m<sup>2</sup> (keskihajonta 32,3).

Taulukko 8. Sävträsketin Kvarnforsin alusvannon sukelluslinjojen laskentaruuduissa (8kpl/linja)  
pohjan päällä havaittujen simpukoiden yksilömäärät 2009.

| Laji/Linja         | 1  | 2  | 3   | 4   | 5  | Yhteensä |
|--------------------|----|----|-----|-----|----|----------|
| Pikkujärvisimpukka | 1  | 2  | 9   | 4   | 4  | 20       |
| Vuollejokisimpukka | 21 | 6  | 40  | 34  | 10 | 111      |
| Soukkojokisimpukka | -  | 4  | 23  | 41  | 21 | 89       |
| Sysijokisimpukka   | 1  | 17 | 105 | 25  | 15 | 163      |
| Yhteensä           | 23 | 29 | 177 | 104 | 50 | 383      |

Tutkimusalueen kokonaisvaltaisessa tarkastelussa linjoilta löytyi yhteensä 1913  
suursimpukkaa.

Tutkimusalueella joen pohja koostui uoman keskiosissa suurimmaksi osaksi  
sorasta ja reunoilla orgaanisesta hajoavasta aineksesta, lisäksi paikoitellen esiin-  
tyi savea, kiviä ja hiekkaa. Pohjanlaatatiedot, ruutujen sijaintitiedot, linjojen si-  
jaintikoordinaatit sekä kokonaisvaltaisen kartoituksen linjakohtaiset simpukka-  
lukumäärät ovat liitteessä 2.

#### 5.4.1 Simpukoiden määrä 2007 ja 2009

Vuollejokisimpukoita löytyi nyt 34 enemmän kuin vuonna 2007 (taulukko 9). Ero  
vuosien 2007 ja 2009 lukumäärien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ( $X^2$ -testi:  $X =$   
6,15;  $df = 1$ ;  $p < 0,013$ ). Vuollejokisimpukoiden tiheys oli kasvanut vuodesta 2007,  
jolloin vuollejokisimpukoiden keskimääräinen tiheys oli 8 yksilöä/m<sup>2</sup> (keskiha-  
jonta 7,0). Linjakohtaisessa tarkastelussa huomattiin vuonna 2007, että vuollejo-  
kisimpukoiden määrä kasvoi alavirtaan päin, kun taas 2009 niiden kuten mui-  
denkin suursimpukoiden lukumäärä oli suurimmillaan tutkimusalueen keski-  
osassa. Kuolleiden vuollejokisimpukoiden osuus oli laskenut 26 %:sta 15 %:iin.

Kaiken kaikkiaan laskentaruuduilta löytyi vuonna 2009 147 suursimpukkaa  
enemmän kuin vuonna 2007, eli populaation koko oli kasvanut noin 60 % (tau-  
lukko 9). Suursimpukoiden lukumäärät erosivat tilastollisesti merkittävästi vuo-  
sien 2007 ja 2009 välillä ( $X^2$ -testi:  $X = 34,91$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,0001$ ). Suursimpukoiden  
tiheys oli kasvanut vuodesta 2007, jolloin simpukoiden keskimääräinen tiheys oli  
24 yksilöä/m<sup>2</sup> (keskihajonta 12,8).

Molempina tutkimusvuosina yleisin simpukkalaji oli sysijokisimpukka, joi-  
den lukumäärä oli kasvanut vuodesta 2007 79 yksilöllä. Muita alueelta löytyneitä  
simpukkalajeja oli soukkojokisimpukka, joita löytyi molempina tutkimusvuosina  
lähinnä rantavyöhykkeestä, ja myös niiden määrä oli kaksinkertaistunut sitten  
vuoden 2007. Pikkujärvisimpukoita havaittiin molempina vuosina vähäisiä mää-  
riä kaikilla linjoilla. Kuolleiden simpukoiden osuus oli kaikki lajit mukaan laski-  
en vähentynyt hieman sitten vuoden 2007 28 %:sta vuoden 2009 22 %:iin.

Taulukko 9. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnossa tutkimusruuduissa havaittujen elävien simpukoiden yksilömäärä vuosina 2007 ja 2009.

| Tutkimusvuosi | Vuollejokisimpukka | Muut jokisimpukat,<br>Unioninae | Järvisimpukat,<br>Anadontina | Yhteensä |
|---------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------|----------|
| 2007          | 77                 | 126                             | 33                           | 236      |
| 2009          | 111                | 252                             | 20                           | 383      |

Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnon tutkimusalueelta löydettiin linjojen kokonaisvaltaisessa simpukkakartoituksessa vuonna 2007 yhteensä 1045 simpukkaa, eli melkein puolet vähemmän kuin 2009 (taulukko 10). Simpukkamääriä verrattaessa on kuitenkin huomiotava, että vuonna 2007 tutkimuslinjojen yhteispituus oli 275 m ja vuonna 2009 297 m. Vuoden 2009 simpukkamäärää on voinut täten jonkin verran lisätä se, että joen pohjaa kartoitettiin 22 m pidemmältä matkalta kuin 2007. Vuonna 2007 oli havaittavissa vähäistä pohjan liettymistä lähinnä uoman reunoilla, liejunkeroksen paksuuden ollessa keskimäärin 5,6 cm. Nyt vuonna 2009 liettymistä ei ollut havaittavissa.

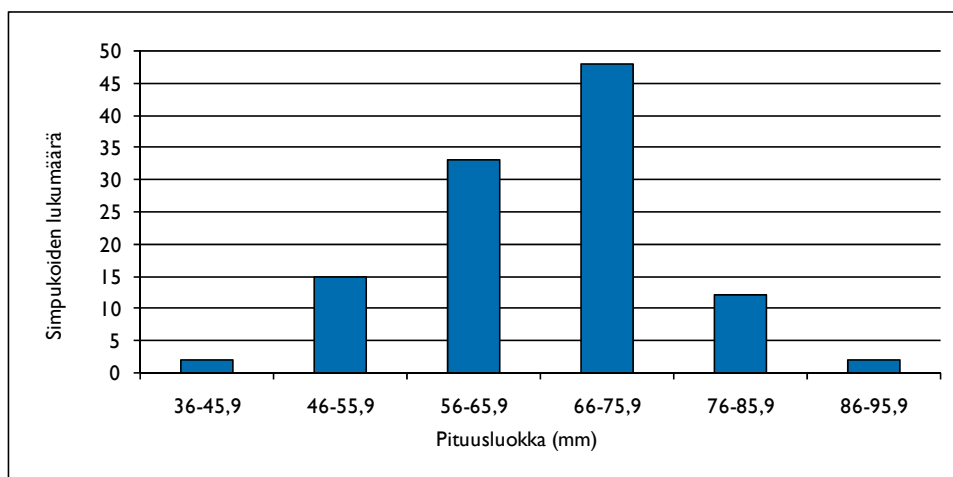
Taulukko 10. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnon sukelluslinjoilla kokonaisvaltaisen tutkimuksen yhteydessä havaittujen simpukoiden lukumäärät linjoittain eri vuosina.

| Tutkimusvuosi/Linja | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | Yhteensä |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| 2007                | 192 | 130 | 228 | 132 | 363 | 1045     |
| 2009                | 235 | 242 | 670 | 463 | 303 | 1913     |

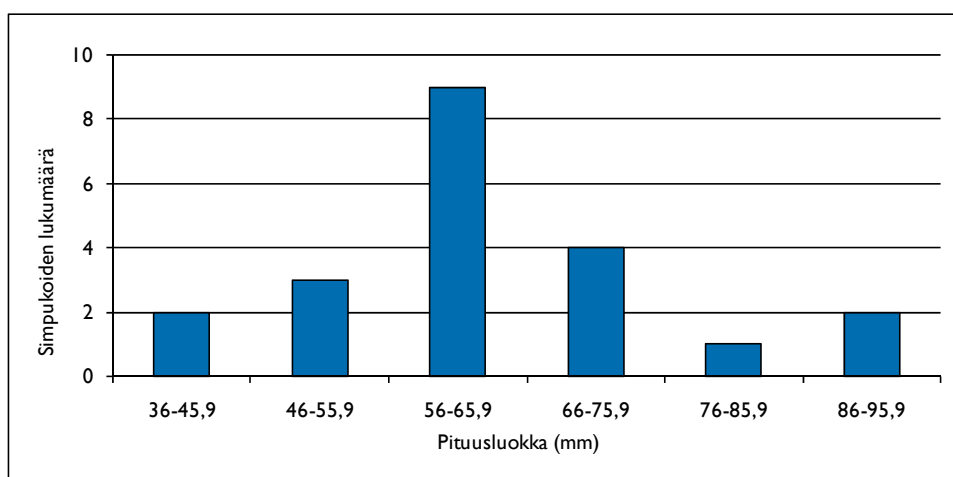
#### 5.4.2 Simpukoiden pituusjakauma 2007 ja 2009

Vuonna 2009 Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnosta löydettiin runsaasti vuollejokisimpukoita kaikilta linjoilta ja niiden selkeästi yleisin pituusluokka oli 66–75,9 mm (kuva 29), kuten myös vuonna 2007. Pituuksien perusteella voidaan päätellä, että 3 % vuollejokisimpukoista oli nuoria, 85 % keski-ikäisiä ja 12 % vanhoja (Valovirta 2008).

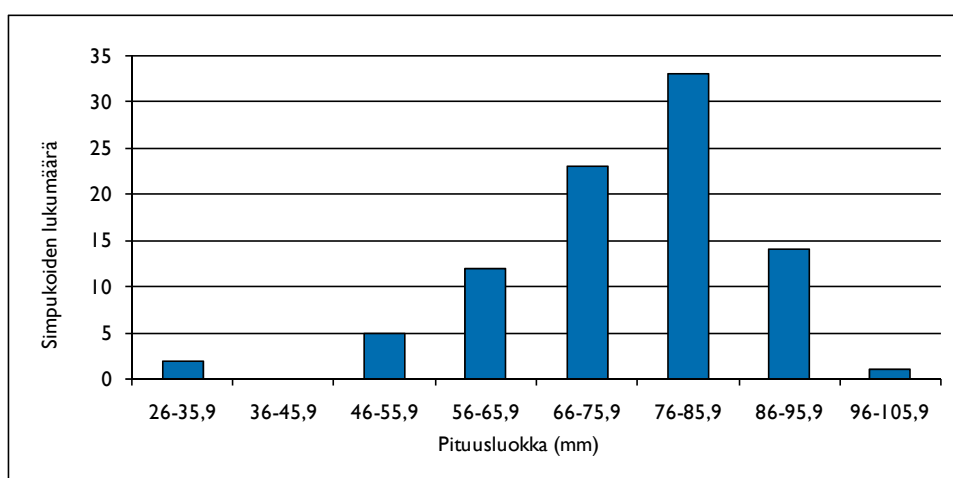
Pikkujärvisimpukoiden yleisin pituusluokka 2009 oli 56–65,9 mm koko tutkimusalueen tarkastelussa (kuva 30). Vuoteen 2007 verrattuna pikkujärvisimpukoiden pituusjakaumassa on huomattavissa pienempien simpukoiden osuuden kasvu. Soukkojokisimpukoilla runsain pituusluokkaa oli puolestaan 76–85,9 mm (kuva 31), ja myös soukkojokisimpukoilla on havaittavissa pienempien simpukoiden osuuden kasvu. Sysijokisimpukoista suurin osa sijoittui pituudeltaan 56–65,9 mm:n välille (kuva 32) ja pituusjakauma oli samankaltainen kahden vuoden takaiseen verrattuna. Simpukoiden pituusjakaumat vuoden 2009 osalta on esitetty ruutukohtaisesti ja linjakohtaisesti liitteessä 4.



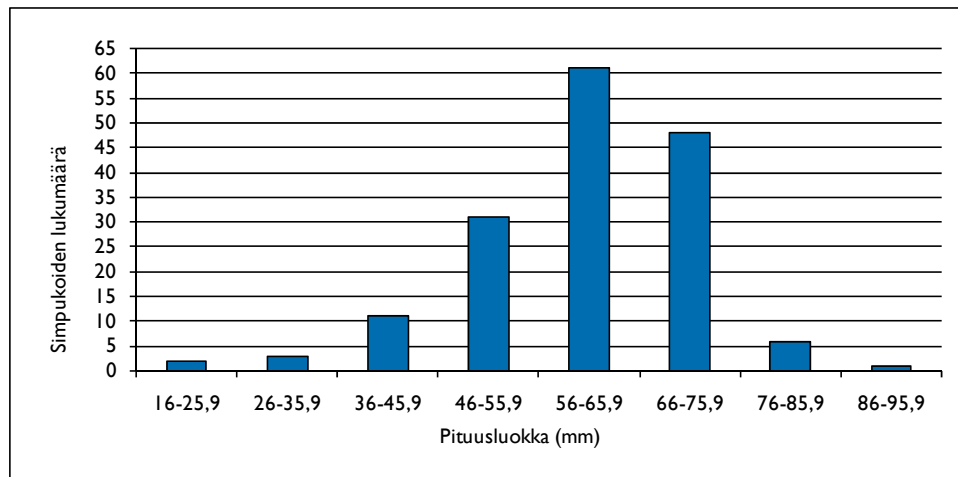
Kuva 29. Säuträsketin Kvarnforsin alasuvannon tutkimusruuduilla 2009 havaittujen vuollejokisimpukoiden pituusjakauma (n = 111 kpl).



Kuva 30. Säuträsketin Kvarnforsin alasuvannon tutkimusruuduilla 2009 havaittujen pikkujärvisimpukoiden pituusjakauma (n = 20 kpl).



Kuva 31. Säuträsketin Kvarnforsin alasuvannon tutkimusruuduilla 2009 havaittujen soukkojokisimpukoiden pituusjakauma (n = 89 kpl).



Kuva 32. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannon tutkimusruuduilla 2009 havaittujen sysijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 163 kpl).

## 6 Vuosien 2007–2009 tulosten tarkastelu

### 6.1.1 Mickelspiltomin siirtoalue

Vuollejokisimpukka ei palautunut koko tutkimusjakson aikana Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueelle. Myös muiden jokisimpukoiden ja pikkujärvisimpukoiden palautuminen alueelle on ollut vähäistä. Myöskään pieniä simpukoita ei havaittu lainkaan simpukoiden siirron ja joen kunnostuksen jälkeen.

Simpukoiden muita siirtoalueita hitaampi palautuminen Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueelle voi osittain johtua pohjan soraistuksesta kunnostuksen yhteydessä. Mickelspiltomin siirtoalueella pohja koostui ennen kunnostuksia lähinnä liejusta, hiekasta, sorasta ja muutamista isoista kivistä (Lempinen 2009). Liejua oli alavirtaan katsottuna uoman oikean rannan lähellä sekä padon oikeanpuolimaisen aukon edustalla, hiekkaa puolestaan siirtoalueen keskiosassa, jossa pohja oli pehmeämpää sekä soraa ja harvakseltaan kiviä muissa osissa aluetta. Kunnostusten jälkeen vuosina 2007–2009 havaittiin vain muutamissa paikoissa simpukoille soveltuvaa pienirakeista pohjamateriaalia, mutta pääasiassa sora oli pohjamateriaalin seulonnan perusteella raekooltaan suurempaa. Mickelspiltomin siirtoalueella virtausnopeus on paikoitellen kohtuullisen suuri ja uoma on matala, minkä vuoksi pohjalle jää ainoastaan raekooltaan suuret sorapartikkelit. Isorakeinen sora ei mahdollisesti sovellu niin hyvin simpukoiden elinympäristöksi kuin esimerkiksi hiekka (Ljungberg 2007). Jokisimpukat suosivat kasvualustanaan pehmeää, mutta pysyvää hiekka- ja sorapohjaa (Harman 1972; Haukioja & Hakala 1974; Lewandowski 1990; Timm & Mutvei 1993). Kovalla pohjalla (kuten isorakeinen sora) simpukan liikkuminen sekä horisontaali- että vertikaalisuunnassa vaikeutuu (Ljungberg 2007). Toisaalta Käkikosken siirtoalueella soraistus samasta soraerästä peräisin olevalla soralla näyttää parantaneen pohjan olosuhteita. Käkikoskella sora vaikuttaa pohjamateriaalin seulonnan perusteella kuitenkin olevan hieman pienirakeisempaa kuin Mickelspiltomissa. Tämän tutkimuksen yhteydessä pohjan laatua ei määritelty niin tarkasti, että soran raekoon eroja Mickelspiltomin ja Käkikosken välillä saataisiin varmuudella selville.

Vuollejokisimpukalle ja muillekin suursimpukoille sopivan virtauksen rajat ovat ahtaat: vuollejokisimpukkaa ei tavata seisovassa vedessä (Lewandowski 1990) ja toisaalta virtausnopeuden yläraja esiintymiselle voi olla alhaisempi kuin 20 cm/s (Ljungberg 2007). Lisäksi kova pohja yhdistettynä suureen virtausnopeuteen voi vaikuttaa negatiivisesti vuollejokisimpukoiden määrään. Ljungbergin (2007) mukaan tämä johtuu todennäköisesti siitä, että vuollejokisimpukan on vaikea pitää asentoaan vakaana kovassa virrassa pohjalla, johon simpukka ei voi kunnolla kaivautua. Ljungbergin (2007) mukaan asennon säilyttämisellä voidaan olettaa olevan merkitystä suodattamistehokkuuden ja lisääntymisen kannalta. Runsaan veden aikaan etenkin keväällä ja syksyllä, vuollejokisimpukan elinympäristöstä pitää löytyä tarpeeksi suojapaikkoja ja pehmeää ainesta, johon simpukka voi kaivautua virtausnopeuden kasvaessa (Ljungberg 2007).

Koskenkylänjoen latvakoskissa kesällä 2008 tehtyjen vuollejokisimpukkaraitoitusten yhteydessä lajia löytyi hyvin vähäisiä määriä, mikä osaltaan vahvistaa yleistä käsitystä koskimaisten jokiosuuksien soveltumisesta huonosti vuollejokisimpukan elinympäristöksi (Ljungberg & Saari 2008). Virtavesilajina vuollejokisimpukka vaatii elinympäristöltään kuitenkin kohtalaisen virtauksen (Koli 1961; Lewandowski 1990; Timm & Mutvei 1993) ja Suomessa parhaita vuollejo-

kisimpukan esiintymisalueita tutkimusten mukaan näyttäisivät olevan koskialueiden alapuoliset suvannot sekä nivapaikat (Valovirta 2005, Ilmarinen ym. 2008, Ilmarinen ym. 2009a ja Ilmarinen ym. 2009b). Myös Koskenkylänjoen alajuoksulla Kuuskosken alueella kesällä 2009 tehdyt kartoitukset viittaavat siihen, että vuollejokisimpukka viihtyy parhaiten kohtuullisessa virtauksessa (Laaksonen & Oulasvirta 2009). Kuuskosken padon alapuolisella alueella vuollejokisimpukka tiheys oli selvästi yläpuolista aluetta suurempi. Laaksonen & Oulasvirta (2009) päättelivät tämän johtuvan siitä, että virtaus padon alapuolella oli jonkin verran yläpuolista aluetta suurempi ja pohjan laatu hiekkapitoisempaa, mikä voi olla eduksi vuollejokisimpukalle. Vuollejokisimpukoiden tiheys oli suurimmillaan kohdassa, missä pohja koostui mm. pienirakeisesta sorasta, hiekasta ja savesta, syvyys oli noin kaksi metriä ja virtaus noin 15 cm/s (Laaksonen & Oulasvirta 2009).

Kohtuullisen kova virtaus yhdistettynä pohja-aineksen raekoon suurenemiseen kunnostusten seurauksena voi selittää sen, että vuollejokisimpukat sen enempää kuin muutkaan simpukat eivät ole palanneet Mickelspiltomin alueelle vuoden 2006 simpukkasiirtojen jälkeen. Simpukoiden vähäinen määrä voi johtua myös siitä, että siirtoalue on luontaisesti hyvin matala ja virtaus kohtuullisen kova, joten se saattaa olla lajin elinympäristövaatimusten kannalta reuna-alueita. Simpukoiden palautuminen voi edellä mainituista ympäristötekijöistä johtuen olla hitaampaa kuin muilla Koskenkylänjoen siirtoalueilla.

Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueella kuolleita simpukoita oli vuosina 2007 ja 2008 vähän verrattuna muihin siirtoalueisiin, mutta vuonna 2009 kuolleiden suhteellinen osuus oli kasvanut. Kuolleiden simpukoiden kuoret ovat todennäköisesti ajautuneet siirtoalueelle virran mukana.

### 6.1.2 Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalue

Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueen keskimäärin pieni simpukkamäärä johtuu siitä, että pohja on suurimmaksi osaksi simpukoille sopimatonta kovaa kalliota ja kivikkoa. Tähän viittaa simpukoiden alun perinkin vähäinen määrä alueella vuonna 2006. Vuollejokisimpukoita ei alueella ollut tuolloin lainkaan. Simpukoille parhaiten soveltuva alue, mistä vuollejokisimpukat vuosina 2008 ja 2009 löytyivät, on tutkimusalueen oikeassa reunassa lähellä rantaa, missä pohja koostuu osittain myös sorasta. Vuollejokisimpukoiden löytyminen alueelta kunnostusten jälkeen 2008 ja 2009 viittaa siihen, että pohjan laatu olisi muuttunut lajin kannalta jonkin verran suotuisemmaksi. Simpukoiden lukumäärän lisääntymisen myötä myös kuolleiden simpukoiden määrä siirtoalueella on kasvanut sitten vuoden 2007. Tämä voi johtua alueelle asettuneiden simpukoiden määrän kasvusta, jonka myötä myös kuolleiden simpukoiden määrä kasvaa. Osa kuolleista simpukoista on myös voinut ajautua siirtoalueelle virran mukana.

### 6.1.3 Käkikosken siirtoalue

Sävträsketin Kvarnforsin tapaan myös Käkikosken siirtoalueelta löytyi 2007–2009 enemmän simpukoita, kuin sieltä 2006 siirrettiin pois. Vuosien välillä on kuitenkin vaihtelua, sillä vuollejokisimpukoiden kuten muidenkin lajien määrä oli suurimmillaan vuosina 2007 ja 2009 ja näitä vuosia alhaisempi vuonna 2008. Kaikki löydetty vuollejokisimpukat ovat olleet aikuisia, mutta simpukoiden siirtämisen jälkeen alueelle levinneiden simpukoiden keskikoko on pienempi kuin ennen siirtoa ja kosken kunnostusta. Pienikokoisten vuollejokisimpukoiden määrän lisääntyminen oli nähtävissä etenkin 2009, mutta näytteistä puuttui edelleen

aivan pienet yksilöt. Tämä osoittaa, että vuollejokisimpukat ovat siirtyneet alueelle muualta, eivätkä syntyneet siellä.

Vuonna 2008 löydettiin seulonnan yhteydessä kaksi erittäin pientä sysijokisimpukkaa ja yksi erittäin pieni sukutasolla jokisimpukaksi määritetty yksilö. Pienten jokisimpukoiden löytyminen sedimentin sisältä antaa viitteitä siitä, että Käkikosken siirtoalue paikoitellen soveltuu jokisimpukoiden lisääntymisalueeksi.

Vuollejokisimpukoiden määrän pieni lisääntyminen, pohjan sisällä elävien simpukoiden määrän kasvu sekä pienten kaivautuneiden simpukoiden löytyminen viittaavat siihen, että kunnostusten jälkeen pohjan laatu suursimpukoiden elinalueena on mahdollisesti parantunut kunnostusten seurauksena. Ennen kunnostuksia pohja koostui suurimmaksi osaksi isokokoisista kivistä ja reuna-alueilla liejusta. Kumpikaan näistä ei tarjoa suotuisaa elinympäristöä vuollejokisimpukalle (Ljungberg 2007). Esimerkiksi liejupohjalla saattaa aika ajoin esiintyä hapettomuutta. Ljungberg (2007) on arvioinut, että simpukoiden on myös vaikea kaivautua orgaanista sedimenttiä sisältävään liejuun, koska ne eivät saa siitä tukea. Pohjasedimentin sisäiset happiolot ovat siis voineet parantua Käkikoskella reunojen liejupohjien soraistuksen myötä.

Simpukoiden tiheydet vaihtelivat kaikkina tutkimusvuosina selvästi osaluueittain. Jokisimpukat voivat elää stressaantumatta hyvin tiheässä (Ljungberg 2007) ja on huomattu, että etenkin vuollejokisimpukat tyypillisesti muodostavat laikuittaisia tihentymiä. Tässäkin tutkimuksessa suurimmat niin pohjan päällä kuin kaivautuneena elävien simpukoiden muodostamat simpukkatihentymät olivat tutkimusalueen reunaosissa, missä pohjan laatu ja virtausolosuhteet olivat suotuisat. Keskellä aluetta sekä virtaus että pohjan laatu olivat suurimmaksi osaksi liian kovia simpukoille.

Simpukoiden palautumista on voinut pohjamateriaalin muuttumisen lisäksi edistää se, että Käkikosken sillan yläpuoliselta osalta ei siirretty kaikkia simpukoita pois vaan ainoastaan kunnostusalue tyhjennettiin kokonaan simpukoista. Myös simpukoiden lyhyt siirtoetäisyys 2006 on voinut edesauttaa simpukoiden palautumista tyhjennetylle alueelle. Käkikoskella simpukat siirrettiin ylävirtaan vain noin kymmenen metrin päähän. Ljungbergin (2007) mukaan simpukat kykenevät liikkumaan noin kaksi metriä vuorokaudessa. Simpukoiden liikkumiskyky voi myös selittää vuosien 2007–2009 tulosten eroja, sillä simpukat ovat voineet olla eri vuosina tutkimusalueen rajan eri puolilla.

#### 6.1.4 Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto

Sävträsketin Kvarnforsia kunnostettiin kahdessa jaksossa syksyllä 2006 ja 2007. Kunnostusten aikana syksyllä 2006 oli runsaita sateita jotka kasvattivat joen virtaamaa (Lempinen 2009). Kunnostusten yhteydessä tehdyn sameustutkimuksen tulosten perusteella ainakaan alasuvannon pohjalle ei kunnostusten myötä laskeutunut merkittävästi kiintoainetta, vaan runsaiden sateiden myötä virtaama kasvoi ja suvannon pohjalta huuhtoutui kiintoaineita. Mittausten perusteella kosken kunnostuksesta aiheutuva veden samennus oli vähäistä kunnostusjakson aikana, ja laski sen jälkeen normaalin sameuden tasolle (Lempinen 2009). Näin ollen ei vaikuta todennäköiseltä, että kunnostusten johdosta kosken alasuvannon pohjalle olisi laskeutunut merkittävästi kiintoainetta. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa oli havaittavissa kesällä 2007 liettymistä mutta vähemmän kuin vertailualueella Niinikoskella (Ilmarinen & Oulasvirta 2007). Vuonna 2009 alasuvannossa ei ollut lainkaan havaittavissa liettymistä. Alasuvannon pohjan laadusta ennen kunnostuksia ei ole tutkimustietoa, joten ei voida tietää, oliko



kesän 2007 liettyminen syksyn 2006 kunnostuksista johtuvaa vai luontaista liettymistä.

Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa olevan vuollejokisimpukkaesiintymän koko oli 2009 huomattavasti suurempi kuin kesällä 2007. Myös muiden jokisimpukoiden lukumäärä oli selvästi kasvanut edellisen tutkimuksen jälkeen. Simpukoiden kokojakauma oli molempina vuosina samankaltainen. Koska alueella ei kaivettu ja seulottu pohjamateriaalia, ei nuorten kaivautuneiden simpukoiden lukumäärää voida kuitenkaan varmuudella tietää. Kuolleiden vuollejokisimpukoiden ja muidenkin suursimpukoiden prosentuaalinen osuus oli laskenut vuodesta 2007. Suurissa joissa kuolleiden vuollejokisimpukoiden osuus koko populaatiosta voi normaalistikin olla suuri, jopa yli 75 % (Valovirta 2008). Luotettavien johtopäätösten tekoa kuolleisuusprosentista vaikeuttaa se, että alueen simpukkamääristä ja kuolleiden simpukoiden osuudesta ennen kunnostusta ei ole tietoa.

Simpukkaesiintymän runsastuminen ja kuolleiden simpukoiden osuuden pientyminen viittaavat siihen, että joen yläpuolisen osan kunnostaminen ei ainakaan ole heikentänyt alasuvannon simpukkapopulaation elinympäristöä.

Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannon vuollejokisimpukkaesiintymän koko vuosina 2007 ja 2009 oli hieman suurempi kuin vuonna 2007 vertailualueena käytetyn Niinikosken esiintymä. Niinikoskella vuollejokisimpukoiden keskimääräinen tiheys vuonna 2007 oli 7 yksilöä/m<sup>2</sup> (keskihajonta 4,6) (Ilmarinen & Oulasvirta 2007). Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannon vuollejokisimpukkaesiintymä on sen sijaan huomattavasti pienempi verrattuna siitä noin 10 km alavirtaan sijaitsevaan, kesällä 2009 tutkittuun, Kuuskosken padon alapuoliseen joen osaan (Laaksonen & Oulasvirta 2009). Vuollejokisimpukoiden keskimääräinen tiheys Kuuskosken padon alapuolisilla tutkimuslinjoilla oli 30,1 yksilöä/m<sup>2</sup> eli lähes kolminkertainen Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannon tiheyksiin verrattuna.

## 7 Johtopäätökset

Havainnot kunnostustöiden vaikutuksista siirtoalueilla ovat jossain määrin ristiriitaisia ja paikkakohtaisia. Pohjan laatu näyttäisi simpukoiden kannalta heikentyneen Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueella ja toisaalta parantuneen Sävträsketin Kvarnforsin ja Käkikosken siirtoalueilla. Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueella negatiivinen muutos on selvästi nähtävissä ja simpukoiden palautuminen alueelle on ollut erittäin vähäistä, eikä vuollejokisimpukoita ole havaittu lainkaan siirtojen jälkeen. Sävträsketin Kvarnforsin siirto-alueen simpukkamäärissä näkyi seurantajakson lopulla ensimmäistä kertaa kasvua. Käkikosken siirtoalueella vuollejokisimpukoiden, kuten myös muiden suursimpukoiden lukumäärä on seurantajakson aikana vaihdellut, mutta on kuitenkin ollut kaikkina vuosina korkeampi kuin ennen siirtoa. Käkikosken alueen simpukkamäärien vaihtelu voi osittain selittyä simpukoiden luontaisella liikkumiskyvyllä.

Sävträsketin Kvarnforsin kunnostusalueen alapuolisen suvannon vuollejokisimpukoiden, kuten myös alueen muiden jokisimpukoiden, esiintymässä on nähtävissä myönteinen kehitys simpukoiden lukumäärien suhteen.

Kunnostuksilla voi olla positiivinen vaikutus vuollejokisimpukan lisääntymismenestykseen sitä kautta, että sen isäntäkalat menestyvät paremmin. Koskenkylänjoen kunnostuksista hyötyy lohikalojen ohella todennäköisesti myös koski- ja virtapaikoissa viihtyvä turpa, joka on vuollejokisimpukan isäntäkala (Engel & Wächter 1989). Kalojen vaikutusta vuollejokisimpukan lisääntymismenestymiseen ei kuitenkaan voida osoittaa näin lyhyellä tutkimusjaksolla.

Kaikilla siirtoalueilla vuosien väliseen vaihteluun simpukoiden yksilömäärissä vaikuttaa tutkimusalueiden rajojen vaikea määrittäminen; seurantajakson aikana joen vedenkorkeus ja virtaama vaihtelivat vuosien välillä, minkä vuoksi osa maamerkkikivistä oli joinain vuosina kartoituksen aikaan veden alla. Jo muutaman metrin ero alueen rajoissa voi vaikuttaa yksilömääriin, joka tulee huomioida johtopäätösten tekemisessä.

Kunnostuksen vaikutukset ulottuvat huomattavasti laajemmalle alueelle kuin vain itse kunnostusalueelle, jonka vuoksi on tarpeellista myös seurata vaikutuksia etenkin kunnostusalueen alapuolisessa osassa jokea. Siksi oli hyödyllistä, että Koskenkylänjoella siirtoalueiden lisäksi seurattiin Sävträsketin Kvarnforsin kunnostuskohteen alapuolista suvantoa.

Vuosien 2007 ja 2008 tutkimuksissa löytyi runsaasti kuolleita suursimpukoita. Viimeisenä seurantavuonna 2009 kuolleiden simpukoiden suhteellinen osuus oli laskenut Käkikosken ja Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueilla sekä Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa. Mickelspiltomin Kvarnforsin kuolleiden simpukoiden suhteellinen osuus oli sen sijaan kasvanut. Luotettavien johtopäätösten tekoa kuolleiden määrien muutoksista kunnostuksen jälkeen vaikeuttaa se, että alueiden kuolleiden simpukoiden osuuksista ennen kunnostuksia ei ole tietoa. Kuolleiden simpukoiden määriin on suhtauduttava varauksella senkin takia, että osa kuolleista simpukoista lienee virran muualta mukanaan tuomia.

Vaikka Käkikosken siirtoalueella ja Sävträsketin alasuvannossa oli vuonna 2009 havaittavissa nuorten simpukoiden osuuden kasvu, niin seurantajakson aikana ei löytynyt lainkaan aivan pieniä kaivautuneita vuollejokisimpukoita. Ennen kunnostuksia vuonna 2006 Mickelspiltomin siirtoalueelta löytyi yksi pieni, noin 9 mm:n pituinen ja Käkikoskelta yksi, noin 25 mm:n pituinen vuollejokisimpukka (Ljungberg 2006). Seuranta-aikana pienin löydetty vuollejokisimpukka oli 43 mm ja se löytyi 2009 Käkikosken siirtoalueelta. Siirtoalueiden simpukkapopulaatioiden muutoksia olisi hyvä seurata vielä jatkossakin, jotta kun-

nostusten jälkeisten muutosten pysyvyys ja siirtoalueiden mahdollinen soveltuvuus vuollejokisimpukoiden lisääntymisalueiksi saataisiin selville.

## 8 Suositukset

Tulevia simpukoiden siirtoja ja niiden vaikutusten seurantaan ajatellen olisi hyvä seurata muutoksia simpukkapopulaatiossa muutaman vuoden välein usean vuoden ajan (esimerkiksi 5–6 v.), jotta muutosten pysyvyys saataisiin paremmin selville. Suursimpukat ovat hidaskasvuisia ja pitkäikäisiä, minkä vuoksi tietyn paikan simpukkapopulaation palautumisen voi arvioida vievän useita vuosia. Nyt tehdyssä seurannassa tutkittiin simpukoiden palautumista alueelle, jolta simpukat ennen kunnostuksia siirrettiin pois. Tämän lisäksi olisi syytä seurata kunnostusten alta pois siirrettyjen simpukoiden selviytymistä uudella elinalueellaan. Lisäksi siirtoalueiden rajat tulisi merkitä maastoon pysyvämmillä merkeillä (esim. maalimerkit tai rajatolpat kuivalla maalla), jos halutaan vertailla eri vuosien simpukkamääriä tietyillä tiukasti rajatuilla alueilla.

Pienten kaivautuneiden simpukoiden lukumäärä kertoo populaation elinvoimaisuudesta ja lisääntymiskyvystä. Seurantatutkimukset tulisi suunnitella siten, että pienten kaivautuneiden simpukoiden ja pinnalla elävien simpukoiden suhteellisia osuuksia siirtoalueella ennen kunnostuksia ja kunnostusten jälkeen voitaisiin vertailla keskenään. Näin saataisiin varmemmin selville soveltuuko alue kunnostusten jälkeen simpukoiden lisääntymisalueeksi ja onko populaatio lisääntymiskykyinen.

## LÄHTEET

- Aulaskari, H., Lehtinen, E. & Rantakokko, K. 2003. Koskenkylänjoen kalataloudellinen kunnostus – Kunnostussuunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. 7 s. + 14 liitettä. [Julkaisematon moniste.]
- Engel, H. & Wächtler, K. 1989. Some peculiarities in developmental biology of two forms of the freshwater bivalve *Unio crassus* in northern Germany. Arch. Hydrobiol. 115(3): 441-450.
- Harman, W. N. 1972. Benthic substrates: Their effect of Fresh-Water mollusca. Ecology 53 2): 271-277.
- Haukioja, E. ja Hakala, T. 1974. Vertical distribution of freshwater mussels (*Pelecypoda, unionidae*) in southwestern Finland. Ann. Zool Fennici 11: 127-130.
- Ilmarinen, K., Laaksonen, R. & Oulasvirta, P. 2008. Mustijoen suursimpukkaselvitys 2008. Alleco Oy raportti 8 s.
- Ilmarinen, K., Laaksonen R. & Oulasvirta P. 2009a. Mustijoen Labbforsenin suursimpukkaselvitys 2009. Alleco Oy raportti. 8 s.
- Ilmarinen, K., Laaksonen R. & Oulasvirta P. 2009b. Vesivoimalan rakentamisen ja käytön vaikutukset suursimpukoihin Mustijoen Laukkoskella. Alleco Oy raportti. 13 s. + liitteet.
- Ilmarinen, K. & Oulasvirta, P. 2007. Kunnostusten vaikutus vuollejokisimpukan elinympäristöön Koskenkylänjoella – Sukellustutkimukset 2007. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 12/2007. 56 s. ISBN 978-952-11-2900-1 (PDF). [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Uusimaa > Palvelut ja tuotteet > Julkaisuarkisto > Raportteja 2006-2009 > Raportteja 2007 > UUSra12/2007 Kunnostustöiden vaikutus vuollejokisimpukan elinympäristöön Koskenkylänjoella [Viitattu 1.2.2010.]
- Ilmarinen, K. & Oulasvirta, P. 2009. Kunnostusten vaikutus vuollejokisimpukan elinympäristöön Koskenkylänjoella – Sukellustutkimukset 2008. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 3/2009. 26 s. ISBN 978-952-11-3403-6 (PDF). [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Uusimaa > Palvelut ja tuotteet > Julkaisuarkisto > Raportteja 2006-2009 > Raportteja 2009 > UUSra3/2009 Kunnostusten vaikutus vuollejokisimpukan elinympäristöön Koskenkylänjoella – Sukellustutkimukset. [Viitattu 1.2.2010.]
- Koli, L. 1961. Die Molluskenfauna des Brackwassergebietes bei Tvärminne, Südwestfinnlan. Ann. Zool. Soc. Zool. – Bot. Fennicae Vanamo 22(5): 1-22.
- Laaksonen, R. & Oulasvirta, P. 2009. Röjsjön turvetuotantoalueen ympäristövaikutusten arviointi – suursimpukkaselvitys. Alleco Oy raportti. 14 s. + liitteet.
- Lempinen, P & Ljungberg, R.. 2007. Vuollejokisimpukkatutkimukset Koskenkylänjoella. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Muistio. 2 s. + 3 liitettä.
- Lempinen, P. 2008. Erikoistutkija, Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Kirjallinen tiedonanto 9.12.2008. [Pasi Lempisen tarkennus simpukkatutkimussuunnitelmaan.]
- Lempinen, P. 2009. Kunnostustöiden aiheuttama samennus Koskenkylänjoella. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 4/2009. 29 s. ISBN 9789521134043 (PDF). [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Uusimaa > Palvelut ja tuotteet > Julkaisuarkisto > Raportteja 2006-2009 > Raportteja 2009 > UUSra4/2009 Kunnostustöiden aiheuttama samennus Koskenkylänjoella. [Viitattu 1.2.2010.]
- Lempinen, P. 2009. Erikoistutkija, Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Sähköpostit 24.11.2009 ja 25.11.2009 [Pasi Lempisen kokoamat havainnot kunnostuksen suunnittelijalta Esa Lehtiseltä ja maastotutkimukset tehneeltä Arto Pummilalta.]
- Lewandowski, K. 1990. Unionidae of Szeszupa river and of the lakes along its course in Suwalski landscape park. Ekologia polska 38(3-4): 271-286.
- Ljungberg, R. 2006. Vuollejokisimpukasiirrot Koskenkylänjoella. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. 4 s. + 5 liitettä. [Julkaisematon raportti.]
- Ljungberg, R. 2007. Vuollejokisimpukan elinympäristövaatimukset ja liikkuminen Nummenjoen yläosassa. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. 45 s. + liitteet. ISBN 978-952-11-2804-2.
- Ljungberg, R. & Saari, S. 2008. Vuollejokisimpukan esiintyminen Koskenkylän latvakoskilla. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 20/2008. 16 s. 978-952-11-3279-7 (PDF). [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Uusimaa > Palvelut ja tuotteet > Julkaisuarkisto > Raportteja 2006-2009 > Raportteja 2008 > UUSra20/2008 Vuollejokisimpukan esiintyminen Koskenkylän latvakoskilla. [Viitattu 1.2.2010.]

- OIVA 2008a. OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu. 29.5.2008 (muokattu). Koskenkylänjoen vedenlaatu vuosina 2006-2009. [www.ymparisto.fi/oiva](http://www.ymparisto.fi/oiva) > Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta > Pintavesien tila > Veden laatu > Tietojen haku. [Aineisto haettu 16.11.2009.]
- OIVA 2008b. OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu. 29.5.2008 (muokattu). Vedenkorkeus ja virtaama Koskenkylänjoen Niinikosken havaintopaikalla 2006-2009. [www.ymparisto.fi/oiva](http://www.ymparisto.fi/oiva) > Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta > Vesivarat > Hydrologiset havainnot > Tietojen haku. [Aineisto haettu 16.11.2009.]
- Pekkarinen, M. 1993. Reproduction and condition of unionid mussels in the Vantaa River, South Finland. *Arch. Hydrobiol.* 127(3): 357-375.
- Puomio, E.-R. & Braunschweiler, S. 1993. Uudenmaan ja Etelä-Hämeen vesistöjen tila 1990-luvun alussa. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri, Helsinki. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja 501. 57 s. ISBN 951-47-7367-5.
- Puomio, E.-R., Soininen, J. & Takalo, S. 1999. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan vesistöjen tila 1990-luvun puolivälissä. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Alueelliset ympäristöjulkaisut 128. 59 s. ISBN 952-11-0538-0.
- Timm, H. & Mutvei, H. 1993. Shell growth of the freshwater unionid *Unio crassus* from Estonian rivers. *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol.* 42(1): 55-67.
- Uudenmaan ympäristökeskus. 4.12.2008 (Päivitetty). Koskenkylänjoen virtavesikunnostushanke 2006-2011. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Vesivarojen käyttö > Vesistöjen kunnostus ja hoito > Kunnostushankkeita Uudellamaalla > Koskenkylänjoen virtavesikunnostushanke 2006-2011. [Viitattu 18.12.2008.]
- Valovirta, I. 2005b. Vantaanjoki vuollejokisimpukan (*Unio crassus*) elinympäristönä. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Eläinmuseo, Helsinki. 20 s. + liitteet. [Moniste.]
- Valovirta, I. 2007. Vuollejokisimpukka (*Unio crassus*) Mustijoessa. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen WWF, Helsinki. 5 s. [Simpukkatyöryhmän muistio.]
- Valovirta, I. 2008. Vantaanjoen Natura-alueen vuollejokisimpukkainventointi 2004-2007. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Eläinmuseo ja Maailman Luonnon Säätiö (Suomen WWF), Helsinki. 46 s. + liitteet. [Tutkimusraportti]

## LIITTEET

## Liite I (1/5).

primääriaineisto: siirtoalueet

## Mickelspiltomin Kvarnfors

|                        |  |
|------------------------|--|
| Näytepaikan nimi       | Mickelspiltomin Kvarnfors  |
| Sukeltajan nimi        | Karoliina Ilmarinen, Rami Laaksonen, Niclas Perander   |
| Päivämäärä             | 6.7.2009   |
| Lyhenteiden selitykset | Aa = <i>Anodonta anatina</i> , Pc = <i>Pseudoanodonta complanata</i> , Uc = <i>Unio crassus</i> , Up = <i>Unio pictorum</i> , Ut = <i>Unio tumidus</i><br>E = elävä simpukka, K = kuollut simpukka |

Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueella pohjamateriaalin päällä havaittujen simpukoiden yksilömäärät osa-alueittain 2009.

| Osa-alue | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|----------|------|-----|-------------|
| 1        | Aa   | E   | 72          |
| 1        | Aa   | K   | 96          |
| 1        | Aa   | K   | 76          |
| 1        | Aa   | K   | 73          |
| 1        | Aa   | K   | 73          |
| 1        | Aa   | K   | 79          |
| 1        | Aa   | K   | 65          |
| 1        | Aa   | K   | 49          |
| 2        | Aa   | K   | 92          |
| 2        | Aa   | K   | 100         |
| 2        | Aa   | K   | 95          |
| 2        | Aa   | K   | 85          |
| 2        | Aa   | K   | 92          |
| 2        | Aa   | K   | 81          |
| 2        | Aa   | K   | 83          |
| 2        | Aa   | K   | 83          |
| 2        | Aa   | K   | 70          |

Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueella kaivautuneina olleiden simpukoiden yksilömäärät tutkimusruuduittain 2009.

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 1     | Aa   | K   | 59          |
| 2     | Aa   | K   | 58          |

Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueen pohjanlaatutiedot tutkimusruuduittain.

| Ruudun numero                    | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  |
|----------------------------------|-----|----|----|----|----|
| Pohjan laatu ym. tiedot          |     |    |    |    |    |
| Savi %                           |     |    |    | 25 |    |
| Muta %                           |     |    |    |    |    |
| Hiesu %                          |     |    |    |    |    |
| Hiekka %                         | 5   | 25 | 50 | 30 |    |
| Sora %                           | 85  | 70 | 45 | 40 | 70 |
| Kivet %                          | 10  | 5  | 5  | 5  | 30 |
| Orgaaninen aines %               |     |    |    |    |    |
| Lieju %                          |     |    |    |    |    |
| Virtaus (cm/s)                   | 30  | 2  | 3  | 5  | 30 |
| Syvyys (m)                       | 0,2 | 15 | 15 | 50 | 30 |
| Erityistä (esim. liettyminen cm) |     |    |    | 25 |    |

## Sävträsketin Kvarnfors

Näytepaikan nimi Sävträsketin Kvarnfors  
 Sukeltajan nimi Niclas Perander  
 Päivämäärä 6.7.2009

Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueella pohjamateriaalin päällä havaittujen simpukoiden yksilömäärät 2009.

| Laji | E/K | Pituus (mm) |
|------|-----|-------------|
| Aa   | E   | 62          |
| Aa   | K   | 58          |
| Aa   | K   | 61          |
| Aa   | K   | 69          |
| Aa   | K   | 80          |
| Aa   | K   | 80          |
| Aa   | K   | 83          |
| Aa   | K   | 84          |
| Aa   | K   | 84          |
| Aa   | K   | 85          |
| Aa   | K   | 87          |
| Aa   | K   | 88          |
| Aa   | K   | 96          |
| Uc   | E   | 49          |
| Uc   | E   | 74          |

| Laji | E/K | Pituus (mm) |
|------|-----|-------------|
| Uc   | E   | 74          |
| Uc   | E   | 76          |
| Uc   | E   | 77          |
| Up   | K   | 77          |
| Ut   | E   | 56          |
| Ut   | E   | 58          |
| Ut   | E   | 58          |
| Ut   | E   | 61          |
| Ut   | E   | 68          |
| Ut   | E   | 69          |
| Ut   | E   | 72          |
| Ut   | E   | 75          |
| Ut   | E   | 79          |
| Ut   | E   | 80          |
| Ut   | E   | 80          |

## Käkikoski

Näytepaikan nimi Käkikoski  
 Sukeltajan nimi Rami Laaksonen ja Niclas Perander  
 Päivämäärä 7.7.2009



Käkikosken siirtoalueella pohjamateriaalin päällä havaittujen simpukoiden yksilömäärät osa-alueittain 2009.

| Osa-alue | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|----------|------|-----|-------------|
| I        | Aa   | E   | 67          |
| I        | Aa   | E   | 75          |
| I        | Aa   | E   | 76          |
| I        | Aa   | E   | 78          |
| I        | Aa   | E   | 78          |
| I        | Aa   | E   | 80          |
| I        | Aa   | E   | 84          |
| I        | Aa   | E   | 90          |
| I        | Aa   | E   | 102         |
| I        | Aa   | E   | 104         |
| I        | Aa   | K   | 65          |
| I        | Aa   | K   | 79          |
| I        | Aa   | K   | 83          |
| I        | Aa   | K   | 85          |
| I        | Aa   | K   | 85          |
| I        | Aa   | K   | 88          |
| I        | Aa   | K   | 93          |
| I        | Aa   | K   | 110         |
| I        | Uc   | E   | 72          |
| I        | Uc   | E   | 83          |
| I        | Ut   | E   | 46          |
| I        | Ut   | E   | 51          |
| I        | Ut   | E   | 60          |
| I        | Ut   | E   | 72          |
| I        | Ut   | E   | 74          |
| I        | Ut   | E   | 77          |
| I        | Ut   | E   | 78          |
| I        | Ut   | E   | 80          |
| I        | Ut   | E   | 81          |
| I        | Ut   | E   | 85          |
| I        | Ut   | K   | 43          |
| I        | Ut   | K   | 87          |
| I        | Ut   | K   | 87          |
| I        | Ut   | K   | 88          |
| I        | Ut   | K   | 101         |
| I        | Ut   | K   | 102         |
| 2        | Aa   | E   | 52          |
| 2        | Aa   | E   | 55          |
| 2        | Aa   | E   | 60          |
| 2        | Aa   | E   | 65          |
| 2        | Aa   | E   | 68          |
| 2        | Aa   | E   | 69          |
| 2        | Aa   | E   | 70          |
| 2        | Aa   | E   | 71          |
| 2        | Aa   | E   | 71          |
| 2        | Aa   | E   | 77          |

| Osa-alue | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|----------|------|-----|-------------|
| 2        | Aa   | E   | 79          |
| 2        | Aa   | E   | 79          |
| 2        | Aa   | E   | 80          |
| 2        | Aa   | E   | 82          |
| 2        | Aa   | E   | 82          |
| 2        | Aa   | E   | 83          |
| 2        | Aa   | E   | 84          |
| 2        | Aa   | E   | 84          |
| 2        | Aa   | E   | 84          |
| 2        | Aa   | E   | 84          |
| 2        | Aa   | E   | 85          |
| 2        | Aa   | E   | 88          |
| 2        | Aa   | E   | 88          |
| 2        | Aa   | E   | 92          |
| 2        | Aa   | E   | 93          |
| 2        | Aa   | E   | 94          |
| 2        | Aa   | E   | 94          |
| 2        | Aa   | K   | 49          |
| 2        | Aa   | K   | 49          |
| 2        | Aa   | K   | 49          |
| 2        | Aa   | K   | 53          |
| 2        | Aa   | K   | 58          |
| 2        | Aa   | K   | 60          |
| 2        | Aa   | K   | 60          |
| 2        | Aa   | K   | 61          |
| 2        | Aa   | K   | 63          |
| 2        | Aa   | K   | 64          |
| 2        | Aa   | K   | 65          |
| 2        | Aa   | K   | 66          |
| 2        | Aa   | K   | 66          |
| 2        | Aa   | K   | 68          |
| 2        | Aa   | K   | 68          |
| 2        | Aa   | K   | 70          |
| 2        | Aa   | K   | 70          |
| 2        | Aa   | K   | 70          |
| 2        | Aa   | K   | 72          |
| 2        | Aa   | K   | 72          |
| 2        | Aa   | K   | 74          |
| 2        | Aa   | K   | 75          |
| 2        | Aa   | K   | 76          |
| 2        | Aa   | K   | 78          |
| 2        | Aa   | K   | 78          |
| 2        | Aa   | K   | 80          |
| 2        | Aa   | K   | 81          |
| 2        | Aa   | K   | 84          |

| Osa-alue | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|----------|------|-----|-------------|
| 2        | Aa   | K   | 84          |
| 2        | Aa   | K   | 87          |
| 2        | Aa   | K   | 87          |
| 2        | Aa   | K   | 90          |
| 2        | Aa   | K   | 93          |
| 2        | Aa   | K   | 94          |
| 2        | Aa   | K   | 95          |
| 2        | Aa   | K   | 95          |
| 2        | Aa   | K   | 107         |
| 2        | Uc   | E   | 43          |
| 2        | Uc   | E   | 72          |
| 2        | Uc   | E   | 74          |
| 2        | Ut   | E   | 34          |
| 2        | Ut   | E   | 44          |
| 2        | Ut   | E   | 54          |
| 2        | Ut   | E   | 55          |
| 2        | Ut   | E   | 56          |
| 2        | Ut   | E   | 58          |
| 2        | Ut   | E   | 63          |
| 2        | Ut   | E   | 65          |
| 2        | Ut   | E   | 65          |
| 2        | Ut   | E   | 69          |
| 2        | Ut   | E   | 70          |
| 2        | Ut   | E   | 70          |
| 2        | Ut   | E   | 70          |
| 2        | Ut   | E   | 70          |
| 2        | Ut   | E   | 71          |
| 2        | Ut   | E   | 72          |
| 2        | Ut   | E   | 72          |
| 2        | Ut   | E   | 72          |
| 2        | Ut   | E   | 72          |
| 2        | Ut   | E   | 74          |
| 2        | Ut   | E   | 74          |
| 2        | Ut   | E   | 74          |
| 2        | Ut   | E   | 74          |
| 2        | Ut   | E   | 76          |
| 2        | Ut   | E   | 77          |
| 2        | Ut   | E   | 77          |
| 2        | Ut   | E   | 79          |
| 2        | Ut   | E   | 80          |
| 2        | Ut   | E   | 82          |
| 2        | Ut   | E   | 82          |
| 2        | Ut   | E   | 85          |
| 2        | Ut   | E   | 85          |
| 2        | Ut   | E   | 85          |
| 2        | Ut   | E   | 86          |
| 2        | Ut   | E   | 87          |

| Osa-alue | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|----------|------|-----|-------------|
| 2        | Ut   | E   | 89          |
| 2        | Ut   | E   | 91          |
| 2        | Ut   | K   | 73          |
| 2        | Ut   | K   | 76          |
| 2        | Ut   | K   | 76          |
| 2        | Ut   | K   | 77          |
| 2        | Ut   | K   | 79          |
| 3        | Aa   | E   | 67          |
| 3        | Aa   | E   | 67          |
| 3        | Aa   | E   | 79          |
| 3        | Aa   | K   | 77          |
| 3        | Aa   | K   | 100         |
| 3        | Uc   | E   | 64          |
| 4        | Aa   | E   | 71          |
| 4        | Aa   | E   | 73          |
| 4        | Aa   | E   | 82          |
| 4        | Aa   | E   | 84          |
| 4        | Aa   | E   | 88          |
| 4        | Aa   | E   | 90          |
| 4        | Aa   | K   | 63          |
| 4        | Aa   | K   | 63          |
| 4        | Aa   | K   | 64          |
| 4        | Aa   | K   | 65          |
| 4        | Aa   | K   | 65          |
| 4        | Aa   | K   | 70          |
| 4        | Aa   | K   | 70          |
| 4        | Aa   | K   | 73          |
| 4        | Aa   | K   | 78          |
| 4        | Aa   | K   | 78          |
| 4        | Aa   | K   | 85          |
| 4        | Aa   | K   | 91          |
| 4        | Aa   | K   | 92          |
| 4        | Aa   | K   | 93          |
| 4        | Aa   | K   | 103         |
| 4        | Uc   | E   | 84          |
| 4        | Uc   | E   | 85          |
| 4        | Uc   | E   | 91          |
| 4        | Uc   | E   | 95          |
| 4        | Uc   | K   | 80          |
| 4        | Uc   | K   | 85          |
| 4        | Up   | K   | 76          |
| 4        | Ut   | E   | 61          |
| 4        | Ut   | E   | 71          |
| 4        | Ut   | E   | 71          |
| 4        | Ut   | E   | 91          |
| 4        | Ut   | E   | 102         |
| 4        | Ut   | K   | 66          |

## LIITE I (5/5)

| Osa-alue | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|----------|------|-----|-------------|
| 4        | Ut   | K   | 72          |
| 4        | Ut   | K   | 78          |
| 4        | Ut   | K   | 85          |
| 4        | Ut   | K   | 88          |
| 4        | Ut   | K   | 89          |
| 5        | Aa   | K   | 55          |
| 5        | Aa   | K   | 64          |
| 5        | Aa   | K   | 65          |
| 5        | Uc   | K   | 62          |
| 5        | Uc   | K   | 62          |
| 5        | Uc   | K   | 68          |

| Osa-alue | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|----------|------|-----|-------------|
| 5        | Ut   | K   | 56          |
| 5        | Ut   | K   | 65          |
| 5        | Ut   | K   | 68          |
| 5        | Ut   | K   | 69          |
| 5        | Ut   | K   | 70          |
| 5        | Ut   | K   | 71          |
| 5        | Ut   | K   | 75          |
| 5        | Ut   | K   | 75          |
| 5        | Ut   | K   | 80          |
| 5        | Ut   | K   | 84          |
| 5        | Ut   | K   | 89          |
| 5        | Ut   | K   | 92          |

Käkikosken siirtoalueella kaivautuneina olleiden simpukoiden yksilömäärät tutkimusruuduittain 2009.

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 1     | Aa   | E   | 52          |
| 1     | Uc   | E   | 53          |
| 1     | Ut   | E   | 30          |
| 1     | Ut   | E   | 34          |
| 2     | Ut   | E   | 36          |
| 2     | Ut   | E   | 45          |
| 2     | Ut   | E   | 91          |
| 3     | Aa   | K   | 52          |
| 3     | Aa   | K   | 66          |
| 3     | Aa   | K   | 66          |
| 3     | Aa   | K   | 67          |
| 3     | Aa   | K   | 69          |
| 3     | Aa   | K   | 72          |
| 3     | Aa   | K   | 74          |
| 3     | Aa   | K   | 75          |
| 3     | Aa   | K   | 77          |

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 3     | Aa   | K   | 86          |
| 3     | Aa   | K   | 93          |
| 3     | Ut   | E   | 26          |
| 3     | Ut   | E   | 70          |
| 3     | Ut   | E   | 81          |
| 5     | Aa   | E   | 27          |
| 5     | Aa   | K   | 57          |
| 6     | Ut   | E   | 53          |
| 8     | Aa   | E   | 79          |
| 8     | Ut   | E   | 83          |
| 8     | Ut   | E   | 83          |
| 9     | Ut   | E   | 87          |
| 9     | Ut   | E   | 89          |
| 9     | Ut   | K   | 89          |
| 10    | Aa   | K   | 55          |
| 10    | Aa   | K   | 71          |

Käkikosken siirtoalueen pohjanlaatutiedot tutkimusruuduittain.

| Ruudun numero                    | 1   | 2   | 3   | 4             | 5   | 6   | 7             | 8  | 9   | 10  |
|----------------------------------|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|---------------|----|-----|-----|
| Pohjan laatu ym. tiedot          |     |     |     |               |     |     |               |    |     |     |
| Savi %                           |     |     | 5   | 35            | 50  | 50  |               |    |     | 15  |
| Muta %                           |     |     |     |               |     |     |               |    |     | 15  |
| Hiesu %                          |     |     |     |               |     |     |               |    |     |     |
| Hiekka %                         | 30  | 20  | 50  | 35            | 20  | 20  | 40            | 15 | 20  | 10  |
| Sora %                           | 40  | 20  | 40  | 25            | 20  | 20  | 30            | 30 | 20  | 30  |
| Kivet %                          | 30  | 40  | 5   | 5             | 10  | 10  | 20            | 50 | 60  | 10  |
| Orgaaninen aines %               |     | 20  |     |               |     |     | 10            | 5  |     | 20  |
| Lieju %                          |     |     |     |               |     |     |               |    |     |     |
| Virtaus (cm/s)                   | 15  | 5   | 100 | 2             | 20  | 20  | 5             | 10 | 5   | 30  |
| Syvyys (m)                       | 0,7 | 0,8 | 0,5 | 0,4           | 0,6 | 0,6 | 0,7           | 1  | 0,7 | 0,3 |
| Erityistä (esim. liettyminen cm) |     |     |     | Ei simpukoita |     |     | Ei simpukoita |    |     |     |

## Liite 2.

Primääriaineisto: Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto

**Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto**

|                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Näytepaikan nimi      | Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto |
| Tutkimuslinjan numero | 1.                                  |
| Sukeltajan nimi       | Karoliina Ilmarinen                 |
| Päivämäärä            | 8.7.2009                            |

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| I     | Aa   | E   | 79          |
| I     | Aa   | K   | 95          |
| I     | Uc   | E   | 60          |
| I     | Uc   | E   | 66          |
| I     | Uc   | E   | 71          |
| I     | Uc   | E   | 72          |
| I     | Uc   | E   | 74          |
| I     | Uc   | E   | 74          |
| I     | Uc   | E   | 77          |
| I     | Uc   | E   | 78          |
| I     | Uc   | K   | 77          |
| I     | Ut   | E   | 51          |
| 4     | Uc   | E   | 49          |
| 4     | Uc   | E   | 53          |
| 4     | Uc   | E   | 56          |
| 4     | Uc   | E   | 57          |
| 4     | Uc   | E   | 62          |
| 4     | Uc   | E   | 65          |
| 4     | Uc   | E   | 71          |
| 4     | Uc   | E   | 79          |
| 4     | Uc   | K   | 67          |
| 5     | Uc   | E   | 54          |
| 5     | Uc   | E   | 56          |
| 5     | Uc   | E   | 58          |
| 5     | Uc   | E   | 58          |
| 5     | Uc   | E   | 59          |
| 5     | Uc   | E   | 70          |
| 5     | Uc   | K   | 76          |

## LIITE 2 (2/10)

Näytepaikan nimi Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto  
Tutkimuslinjan numero 2.  
Sukeltajan nimi Niclas Perander  
Päivämäärä 8.7.2009

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| I     | Aa   | K   | 55          |
| I     | Aa   | K   | 60          |
| I     | Aa   | K   | 63          |
| I     | Aa   | K   | 82          |
| I     | Aa   | K   | 88          |
| I     | Uc   | K   | 75          |
| I     | Up   | E   | 50          |
| I     | Up   | E   | 68          |
| I     | Up   | E   | 80          |
| I     | Up   | K   | 68          |
| I     | Up   | K   | 80          |
| I     | Ut   | E   | 43          |
| I     | Ut   | E   | 55          |
| I     | Ut   | E   | 56          |
| I     | Ut   | E   | 57          |
| I     | Ut   | E   | 59          |
| I     | Ut   | E   | 60          |
| I     | Ut   | E   | 60          |
| I     | Ut   | E   | 62          |
| I     | Ut   | E   | 62          |
| I     | Ut   | E   | 64          |
| I     | Ut   | E   | 70          |
| I     | Ut   | E   | 72          |
| I     | Ut   | E   | 72          |

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| I     | Ut   | E   | 74          |
| I     | Ut   | E   | 74          |
| I     | Ut   | E   | 76          |
| I     | Ut   | K   | 58          |
| I     | Ut   | K   | 63          |
| I     | Ut   | K   | 67          |
| I     | Ut   | K   | 73          |
| 2     | Uc   | E   | 69          |
| 2     | Uc   | K   | 71          |
| 2     | Up   | E   | 86          |
| 2     | Up   | K   | 59          |
| 2     | Up   | K   | 67          |
| 2     | Ut   | K   | 67          |
| 4     | Aa   | K   | 60          |
| 4     | Uc   | E   | 69          |
| 4     | Uc   | E   | 74          |
| 4     | Uc   | E   | 79          |
| 4     | Uc   | E   | 90          |
| 5     | Uc   | E   | 67          |
| 5     | Uc   | K   | 80          |
| 8     | Aa   | E   | 60          |
| 8     | Aa   | E   | 70          |
| 8     | Ut   | E   | 69          |

Näytepaikan nimi Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto  
Tutkimuslinjan numero 3.  
Sukeltajan nimi Rami Laaksonen  
Päivämäärä 9.7.2009

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| I     | Aa   | E   | 45          |
| I     | Aa   | E   | 46          |
| I     | Up   | E   | 55          |
| I     | Up   | E   | 56          |
| I     | Up   | E   | 61          |
| I     | Up   | E   | 69          |
| I     | Up   | E   | 72          |
| I     | Up   | E   | 74          |
| I     | Ut   | E   | 40          |
| I     | Ut   | E   | 41          |

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| I     | Ut   | E   | 44          |
| I     | Ut   | E   | 45          |
| I     | Ut   | E   | 47          |
| I     | Ut   | E   | 50          |
| I     | Ut   | E   | 52          |
| I     | Ut   | E   | 52          |
| I     | Ut   | E   | 55          |
| I     | Ut   | E   | 55          |
| I     | Ut   | E   | 55          |
| I     | Ut   | E   | 55          |

## LIITE 2 (3/10)

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| I     | Ut   | E   | 55          |
| I     | Ut   | E   | 56          |
| I     | Ut   | E   | 58          |
| I     | Ut   | E   | 58          |
| I     | Ut   | E   | 58          |
| I     | Ut   | E   | 60          |
| I     | Ut   | E   | 60          |
| I     | Ut   | E   | 61          |
| I     | Ut   | E   | 61          |
| I     | Ut   | E   | 61          |
| I     | Ut   | E   | 61          |
| I     | Ut   | E   | 62          |
| I     | Ut   | E   | 62          |
| I     | Ut   | E   | 62          |
| I     | Ut   | E   | 63          |
| I     | Ut   | E   | 63          |
| I     | Ut   | E   | 64          |
| I     | Ut   | E   | 64          |
| I     | Ut   | E   | 65          |
| I     | Ut   | E   | 65          |
| I     | Ut   | E   | 65          |
| I     | Ut   | E   | 66          |
| I     | Ut   | E   | 66          |
| I     | Ut   | E   | 66          |
| I     | Ut   | E   | 67          |
| I     | Ut   | E   | 58          |
| I     | Ut   | E   | 67          |
| I     | Ut   | E   | 69          |
| I     | Ut   | E   | 69          |
| I     | Ut   | E   | 71          |
| I     | Ut   | E   | 71          |
| I     | Ut   | E   | 72          |
| I     | Ut   | E   | 72          |
| I     | Ut   | E   | 73          |
| I     | Ut   | E   | 73          |
| I     | Ut   | E   | 74          |
| I     | Ut   | E   | 75          |
| I     | Ut   | E   | 75          |
| I     | Ut   | E   | 75          |
| I     | Ut   | E   | 78          |
| I     | Ut   | E   | 79          |
| I     | Ut   | E   | 86          |
| I     | Ut   | K   | 57          |
| I     | Ut   | K   | 65          |
| I     | Ut   | K   | 73          |
| 2     | Aa   | E   | 65          |
| 2     | Up   | E   | 54          |
| 2     | Up   | E   | 55          |

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 2     | Up   | E   | 58          |
| 2     | Up   | E   | 60          |
| 2     | Up   | E   | 61          |
| 2     | Up   | E   | 61          |
| 2     | Up   | E   | 64          |
| 2     | Up   | E   | 66          |
| 2     | Up   | E   | 68          |
| 2     | Up   | E   | 69          |
| 2     | Up   | E   | 71          |
| 2     | Up   | E   | 76          |
| 2     | Up   | E   | 78          |
| 2     | Up   | E   | 78          |
| 2     | Up   | E   | 86          |
| 2     | Ut   | E   | 35          |
| 2     | Ut   | E   | 37          |
| 2     | Ut   | E   | 38          |
| 2     | Ut   | E   | 43          |
| 2     | Ut   | E   | 44          |
| 2     | Ut   | E   | 49          |
| 2     | Ut   | E   | 49          |
| 2     | Ut   | E   | 50          |
| 2     | Ut   | E   | 52          |
| 2     | Ut   | E   | 52          |
| 2     | Ut   | E   | 52          |
| 2     | Ut   | E   | 54          |
| 2     | Ut   | E   | 54          |
| 2     | Ut   | E   | 54          |
| 2     | Ut   | E   | 55          |
| 2     | Ut   | E   | 55          |
| 2     | Ut   | E   | 55          |
| 2     | Ut   | E   | 56          |
| 2     | Ut   | E   | 57          |
| 2     | Ut   | E   | 58          |
| 2     | Ut   | E   | 58          |
| 2     | Ut   | E   | 59          |
| 2     | Ut   | E   | 60          |
| 2     | Ut   | E   | 60          |
| 2     | Ut   | E   | 60          |
| 2     | Ut   | E   | 60          |
| 2     | Ut   | E   | 61          |
| 2     | Ut   | E   | 62          |
| 2     | Ut   | E   | 63          |
| 2     | Ut   | E   | 65          |
| 2     | Ut   | E   | 66          |
| 2     | Ut   | E   | 67          |
| 2     | Ut   | E   | 67          |



## LIITE 2 (4/10)

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 2     | Ut   | E   | 69          |
| 2     | Ut   | E   | 70          |
| 2     | Ut   | E   | 70          |
| 2     | Ut   | E   | 71          |
| 2     | Ut   | E   | 71          |
| 2     | Ut   | E   | 71          |
| 2     | Ut   | E   | 72          |
| 2     | Ut   | E   | 73          |
| 2     | Ut   | E   | 74          |
| 2     | Ut   | E   | 76          |
| 2     | Ut   | E   | 77          |
| 2     | Ut   | K   | 51          |
| 2     | Ut   | K   | 51          |
| 2     | Ut   | K   | 55          |
| 2     | Ut   | K   | 56          |
| 2     | Ut   | K   | 56          |
| 2     | Ut   | K   | 58          |
| 2     | Ut   | K   | 58          |
| 2     | Ut   | K   | 60          |
| 2     | Ut   | K   | 61          |
| 2     | Ut   | K   | 63          |
| 2     | Ut   | K   | 64          |
| 2     | Ut   | K   | 65          |
| 2     | Ut   | K   | 67          |
| 2     | Ut   | K   | 68          |
| 3     | Uc   | E   | 64          |
| 3     | Uc   | E   | 85          |
| 3     | Uc   | K   | 72          |
| 4     | Aa   | E   | 52          |
| 4     | Aa   | E   | 56          |
| 4     | Aa   | E   | 62          |
| 4     | Uc   | E   | 38          |
| 4     | Uc   | E   | 46          |
| 4     | Uc   | E   | 49          |
| 4     | Uc   | E   | 54          |
| 4     | Uc   | E   | 54          |
| 4     | Uc   | E   | 55          |
| 4     | Uc   | E   | 57          |
| 4     | Uc   | E   | 58          |
| 4     | Uc   | E   | 61          |
| 4     | Uc   | E   | 61          |
| 4     | Uc   | E   | 64          |
| 4     | Uc   | E   | 65          |

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 4     | Uc   | E   | 65          |
| 4     | Uc   | E   | 70          |
| 4     | Uc   | E   | 71          |
| 4     | Uc   | E   | 72          |
| 4     | Uc   | E   | 72          |
| 4     | Uc   | E   | 71          |
| 4     | Uc   | E   | 71          |
| 4     | Uc   | E   | 74          |
| 4     | Uc   | E   | 74          |
| 4     | Uc   | E   | 75          |
| 4     | Uc   | E   | 76          |
| 4     | Up   | E   | 28          |
| 4     | Up   | E   | 56          |
| 4     | Ut   | E   | 38          |
| 4     | Ut   | E   | 50          |
| 4     | Ut   | E   | 59          |
| 4     | Ut   | E   | 62          |
| 4     | Ut   | E   | 68          |
| 4     | Ut   | E   | 68          |
| 4     | Ut   | E   | 74          |
| 4     | Ut   | E   | 76          |
| 5     | Aa   | E   | 70          |
| 5     | Uc   | E   | 62          |
| 5     | Uc   | E   | 62          |
| 5     | Uc   | E   | 72          |
| 5     | Uc   | E   | 74          |
| 5     | Uc   | E   | 74          |
| 5     | Uc   | E   | 76          |
| 5     | Uc   | E   | 86          |
| 6     | Aa   | E   | 75          |
| 6     | Uc   | E   | 63          |
| 6     | Uc   | E   | 67          |
| 6     | Uc   | E   | 71          |
| 6     | Uc   | E   | 72          |
| 6     | Uc   | E   | 73          |
| 6     | Uc   | E   | 73          |
| 6     | Uc   | E   | 77          |
| 7     | Aa   | K   | 77          |
| 8     | Aa   | E   | 95          |
| 8     | Uc   | E   | 59          |

Näytepaikan nimi Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto  
 Tutkimuslinjan numero 4.  
 Sukeltajan nimi Karoliina Ilmarinen  
 Päivämäärä 9.7.2009

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| I     | Aa   | E   | 39          |
| I     | Aa   | E   | 48          |
| I     | Aa   | E   | 61          |
| I     | Up   | E   | 58          |
| I     | Up   | E   | 65          |
| I     | Up   | E   | 68          |
| I     | Up   | E   | 69          |
| I     | Up   | E   | 69          |
| I     | Up   | E   | 69          |
| I     | Up   | E   | 72          |
| I     | Up   | E   | 72          |
| I     | Up   | E   | 73          |
| I     | Up   | E   | 73          |
| I     | Up   | E   | 74          |
| I     | Up   | E   | 74          |
| I     | Up   | E   | 74          |
| I     | Up   | E   | 75          |
| I     | Up   | E   | 76          |
| I     | Up   | E   | 76          |
| I     | Up   | E   | 77          |
| I     | Up   | E   | 79          |
| I     | Up   | E   | 79          |
| I     | Up   | E   | 79          |
| I     | Up   | E   | 79          |
| I     | Up   | E   | 82          |
| I     | Up   | E   | 82          |
| I     | Up   | E   | 82          |
| I     | Up   | E   | 82          |
| I     | Up   | E   | 83          |
| I     | Up   | E   | 83          |
| I     | Up   | E   | 83          |
| I     | Up   | E   | 84          |
| I     | Up   | E   | 84          |
| I     | Up   | E   | 85          |
| I     | Up   | E   | 86          |
| I     | Up   | E   | 88          |
| I     | Up   | E   | 88          |
| I     | Up   | E   | 89          |
| I     | Up   | E   | 90          |
| I     | Up   | E   | 91          |
| I     | Ut   | E   | 34          |
| I     | Ut   | E   | 41          |
| I     | Ut   | E   | 49          |

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| I     | Ut   | E   | 51          |
| I     | Ut   | E   | 54          |
| I     | Ut   | E   | 54          |
| I     | Ut   | E   | 56          |
| I     | Ut   | E   | 57          |
| I     | Ut   | E   | 58          |
| I     | Ut   | E   | 59          |
| I     | Ut   | E   | 63          |
| I     | Ut   | E   | 64          |
| I     | Ut   | E   | 64          |
| I     | Ut   | E   | 64          |
| I     | Ut   | E   | 66          |
| I     | Ut   | E   | 66          |
| I     | Ut   | E   | 67          |
| I     | Ut   | E   | 67          |
| I     | Ut   | E   | 68          |
| I     | Ut   | E   | 69          |
| I     | Ut   | E   | 70          |
| I     | Ut   | E   | 72          |
| I     | Ut   | K   | 62          |
| I     | Ut   | K   | 64          |
| I     | Ut   | K   | 67          |
| 2     | Aa   | K   | 69          |
| 2     | Aa   | K   | 71          |
| 2     | Aa   | K   | 92          |
| 2     | Uc   | E   | 67          |
| 2     | Uc   | E   | 68          |
| 2     | Uc   | E   | 69          |
| 2     | Uc   | E   | 72          |
| 2     | Uc   | E   | 75          |
| 2     | Uc   | E   | 77          |
| 2     | Uc   | E   | 78          |
| 2     | Uc   | K   | 63          |
| 2     | Up   | E   | 83          |
| 2     | Up   | E   | 85          |
| 2     | Up   | K   | 54          |
| 2     | Up   | K   | 62          |
| 2     | Up   | K   | 63          |
| 2     | Up   | K   | 65          |
| 2     | Up   | K   | 68          |
| 2     | Up   | K   | 68          |
| 2     | Up   | K   | 73          |

## LIITE 2 (6/10)

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 2     | Up   | K   | 74          |
| 2     | Up   | K   | 75          |
| 2     | Up   | K   | 75          |
| 2     | Up   | K   | 80          |
| 2     | Up   | K   | 81          |
| 2     | Up   | K   | 83          |
| 2     | Up   | K   | 86          |
| 2     | Up   | K   | 87          |
| 2     | Ut   | E   | 57          |
| 2     | Ut   | E   | 69          |
| 2     | Ut   | K   | 50          |
| 2     | Ut   | K   | 53          |
| 2     | Ut   | K   | 57          |
| 2     | Ut   | K   | 64          |
| 2     | Ut   | K   | 64          |
| 2     | Ut   | K   | 65          |
| 2     | Ut   | K   | 65          |
| 2     | Ut   | K   | 68          |
| 3     | Uc   | E   | 50          |
| 3     | Uc   | E   | 52          |
| 3     | Uc   | E   | 54          |
| 5     | Uc   | E   | 55          |
| 5     | Uc   | E   | 67          |
| 6     | Aa   | E   | 75          |
| 6     | Uc   | E   | 72          |
| 6     | Uc   | E   | 75          |

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 6     | Uc   | E   | 83          |
| 6     | Uc   | K   | 66          |
| 6     | Up   | E   | 97          |
| 7     | Uc   | E   | 58          |
| 7     | Uc   | E   | 58          |
| 7     | Uc   | E   | 63          |
| 7     | Uc   | E   | 65          |
| 7     | Uc   | E   | 65          |
| 7     | Uc   | E   | 66          |
| 7     | Uc   | E   | 81          |
| 7     | Uc   | K   | 65          |
| 7     | Up   | E   | 55          |
| 8     | Aa   | E   | 63          |
| 8     | Uc   | E   | 45          |
| 8     | Uc   | E   | 52          |
| 8     | Uc   | E   | 56          |
| 8     | Uc   | E   | 62          |
| 8     | Uc   | E   | 62          |
| 8     | Uc   | E   | 65          |
| 8     | Uc   | E   | 67          |
| 8     | Uc   | E   | 68          |
| 8     | Uc   | E   | 70          |
| 8     | Uc   | E   | 72          |
| 8     | Uc   | E   | 73          |
| 8     | Uc   | E   | 74          |
| 8     | Ut   | E   | 60          |

Näytepaikan nimi

Tutkimuslinjan numero

Sukeltajan nimi

Päivämäärä

Säuträsketin Kvarnforsin alasuvanto

5.

Karoliina Ilmarinen

9.7.2009

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 1     | Aa   | E   | 60          |
| 1     | Aa   | E   | 65          |
| 1     | Aa   | K   | 56          |
| 1     | Up   | E   | 65          |
| 1     | Up   | E   | 68          |
| 1     | Up   | E   | 83          |
| 1     | Up   | E   | 90          |
| 1     | Up   | K   | 62          |
| 1     | Ut   | E   | 61          |
| 2     | Aa   | K   | 73          |
| 2     | Aa   | K   | 84          |
| 2     | Up   | E   | 66          |
| 2     | Up   | E   | 69          |
| 2     | Up   | E   | 77          |
| 2     | Up   | E   | 79          |

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 2     | Up   | E   | 80          |
| 2     | Up   | E   | 80          |
| 2     | Up   | E   | 80          |
| 2     | Up   | E   | 87          |
| 2     | Ut   | E   | 21          |
| 2     | Ut   | E   | 48          |
| 2     | Ut   | E   | 56          |
| 2     | Ut   | E   | 56          |
| 2     | Ut   | E   | 58          |
| 2     | Ut   | E   | 61          |
| 2     | Ut   | E   | 61          |
| 2     | Ut   | E   | 62          |
| 2     | Ut   | E   | 73          |

## LIITE 2 (7/10)

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 2     | Ut   | K   | 45          |
| 2     | Ut   | K   | 51          |
| 2     | Ut   | K   | 68          |
| 3     | Aa   | K   | 48          |
| 3     | Aa   | K   | 60          |
| 3     | Uc   | E   | 67          |
| 3     | Uc   | K   | 52          |
| 3     | Uc   | K   | 63          |
| 3     | Up   | E   | 26          |
| 3     | Up   | E   | 77          |
| 3     | Up   | E   | 82          |
| 3     | Up   | E   | 82          |
| 3     | Up   | E   | 89          |
| 3     | Up   | E   | 89          |
| 3     | Up   | K   | 82          |
| 3     | Up   | K   | 82          |
| 3     | Ut   | E   | 19          |
| 3     | Ut   | E   | 29          |
| 3     | Ut   | K   | 40          |
| 4     | Aa   | K   | 75          |
| 4     | Aa   | K   | 95          |
| 4     | Uc   | E   | 50          |
| 4     | Uc   | E   | 60          |
| 4     | Uc   | E   | 62          |
| 4     | Uc   | E   | 67          |
| 4     | Uc   | K   | 46          |
| 4     | Uc   | K   | 60          |
| 4     | Uc   | K   | 68          |

| Ruutu | Laji | E/K | Pituus (mm) |
|-------|------|-----|-------------|
| 4     | Uc   | K   | 72          |
| 4     | Up   | K   | 80          |
| 4     | Up   | K   | 48          |
| 4     | Up   | K   | 69          |
| 4     | Up   | K   | 73          |
| 4     | Up   | K   | 75          |
| 4     | Ut   | K   | 54          |
| 4     | Ut   | K   | 81          |
| 5     | Uc   | K   | 85          |
| 5     | Up   | K   | 62          |
| 5     | Ut   | E   | 48          |
| 5     | Ut   | K   | 58          |
| 6     | Aa   | E   | 62          |
| 6     | Aa   | E   | 89          |
| 6     | Uc   | E   | 52          |
| 6     | Uc   | E   | 56          |
| 6     | Uc   | E   | 66          |
| 6     | Uc   | E   | 72          |
| 6     | Up   | E   | 64          |
| 6     | Up   | E   | 89          |
| 6     | Up   | E   | 90          |
| 6     | Up   | K   | 67          |
| 6     | Ut   | E   | 53          |
| 8     | Aa   | K   | 67          |
| 8     | Aa   | K   | 84          |
| 8     | Uc   | E   | 73          |
| 8     | Ut   | E   | 57          |

## Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto

Linjojen alkupisteiden sijainti

|                             | Koordinaatit (YKJ) |         |
|-----------------------------|--------------------|---------|
|                             | P                  | I       |
| 1. sukelluslinjan alkupiste | 6719913            | 3448410 |
| 2. sukelluslinjan alkupiste | 6719896            | 3448423 |
| 3. sukelluslinjan alkupiste | 6719889            | 3448426 |
| 4. sukelluslinjan alkupiste | 6719877            | 3448421 |
| 5. sukelluslinjan alkupiste | 6719874            | 3448425 |

Tutkimusruutujen tiedot

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Näytepaikan nimi          | Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto  |
| Tutkimuslinjan numero     | 1.   |
| Sukeltajan nimi           | Karoliina Ilmarinen  |
| Päivämäärä                | 8.7.2009   |
| Uoman leveys (m)          | 60   |
| Rantavyöhyke välillä (m)  | 43–54 (varsinainen rantavyöhyke vain uoman oikeassa reunassa alavirtaan päin katsottuna) |
| Simpukat välillä (m)      | 13–59  |
| Simpukoita yhteensä (kpl) | 235  |

| Ruudun numero/ Ruudun sijainti (m) | 1/13 | 2/18               | 3/22               | 4/31 | 5/32 | 6/34               | 7/41               | 8/47 |
|------------------------------------|------|--------------------|--------------------|------|------|--------------------|--------------------|------|
| Pohjan laatu ym. tiedot            |      |                    |                    |      |      |                    |                    |      |
| Savi %                             |      |                    |                    |      |      |                    | 95                 | 5    |
| Muta %                             |      |                    |                    |      |      |                    |                    |      |
| Hiesu %                            |      |                    |                    |      |      |                    |                    |      |
| Hiekka %                           | 40   |                    |                    | 20   | 20   | 20                 |                    |      |
| Sora %                             | 55   |                    |                    | 80   | 70   | 40                 | 5                  | 50   |
| Kivet %                            | 5    |                    |                    |      | 10   | 40                 |                    | 45   |
| Orgaaninen aines %                 |      | 100                | 100                |      |      |                    |                    |      |
| Lieju %                            |      |                    |                    |      |      |                    |                    |      |
| Virtaus (cm/s)                     | 5    | 5                  | 5                  | 5    | 5    | 5                  | 10                 | 10   |
| Syvyys (m)                         | 2    | 2,1                | 2,2                | 2,8  | 2,8  | 2,8                | 3,1                | 3,1  |
| Erityistä (esim. liettyminen cm)   |      | Ei simpukoi-<br>ta | Ei simpukoi-<br>ta |      |      | Ei simpu-<br>koita | Ei simpu-<br>koita |      |

## LIITE 2 (9/10)

|                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Näytepaikan nimi          | Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto |
| Tutkimuslinjan numero     | 2.                                  |
| Sukeltajan nimi           | Niclas Perander                     |
| Päivämäärä                | 8.7.2009                            |
| Uoman leveys (m)          | 50                                  |
| Rantavyöhyke välillä (m)  | 45–49                               |
| Simpukat välillä (m)      | 9–49                                |
| Simpukoita yhteensä (kpl) | 242                                 |

| Ruudun numero/Ruudun sijainti (m) | 1/48 | 2/46 | 3/38          | 4/34 | 5/23 | 6/16 | 7/14 | 8/12 |
|-----------------------------------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|
| Pohjan laatu ym. tiedot           |      |      |               |      |      |      |      |      |
| Savi %                            |      | 30   |               | 30   |      |      |      |      |
| Muta %                            | 15   | 30   |               |      |      |      |      |      |
| Hiesu %                           |      |      |               |      |      |      |      |      |
| Hiekka %                          | 15   | 40   | 30            | 10   | 10   | 10   | 10   | 30   |
| Sora %                            |      |      | 50            |      | 20   | 20   | 40   | 30   |
| Kivet %                           |      |      | 20            | 30   | 70   | 70   | 50   | 70   |
| Orgaaninen aines %                | 70   |      |               | 30   |      |      |      |      |
| Lieju %                           |      |      |               |      |      |      |      |      |
| Virtaus (cm/s)                    | 0    | 1    | 5             | 5    | 3    | 3    | 3    | 3    |
| Syvyys (m)                        | 0,4  | 1,2  | 2,1           | 2,2  | 3    | 2,9  | 2,8  | 2,7  |
| Erityistä (esim. liettyminen cm)  |      |      | Ei simpukoita |      |      |      |      |      |

|                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Näytepaikan nimi          | Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto |
| Tutkimuslinjan numero     | 3.                                  |
| Sukeltajan nimi           | Rami Laaksonen                      |
| Päivämäärä                | 9.7.2009                            |
| Uoman leveys (m)          | 51                                  |
| Rantavyöhyke välillä (m)  | 45–48                               |
| Simpukat välillä (m)      | 9–48                                |
| Simpukoita yhteensä (kpl) | 670                                 |

| Ruudun numero/Ruudun sijainti (m) | 1/47           | 2/46           | 3/43 | 4/38 | 5/28 | 6/24 | 7/18 | 8/7 |
|-----------------------------------|----------------|----------------|------|------|------|------|------|-----|
| Pohjan laatu ym. tiedot           |                |                |      |      |      |      |      |     |
| Savi %                            |                |                | 95   | 30   |      |      |      |     |
| Muta %                            | 70             | 70             |      |      |      |      |      |     |
| Hiesu %                           |                |                |      |      |      |      |      |     |
| Hiekka %                          |                |                | 5    | 30   | 20   | 10   | 70   |     |
| Sora %                            |                |                |      | 35   | 80   | 90   | 10   | 5   |
| Kivet %                           |                |                |      |      |      |      | 20   | 95  |
| Orgaaninen aines %                | 30             | 30             |      | 5    |      |      |      |     |
| Lieju %                           |                |                |      |      |      |      |      |     |
| Virtaus (cm/s)                    | 0              | 0              | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5   |
| Syvyys (m)                        | 0,6            | 0,7            | 1,8  | 2,3  | 3,1  | 2,9  | 2,9  | 1,6 |
| Erityistä (esim. liettyminen cm)  | Kasvillisuutta | Kasvillisuutta |      |      |      |      |      |     |



LIITE 2 (10/10)

Näytepaikan nimi Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto  
 Tutkimuslinjan numero 4.  
 Sukeltajan nimi Karoliina Ilmarinen  
 Päivämäärä 9.7.2009  
 Uoman leveys (m) 65  
 Rantavyöhyke välillä (m) 62–64  
 Simpukat välillä (m) 23–64  
 Simpukoita yhteensä (kpl) 463

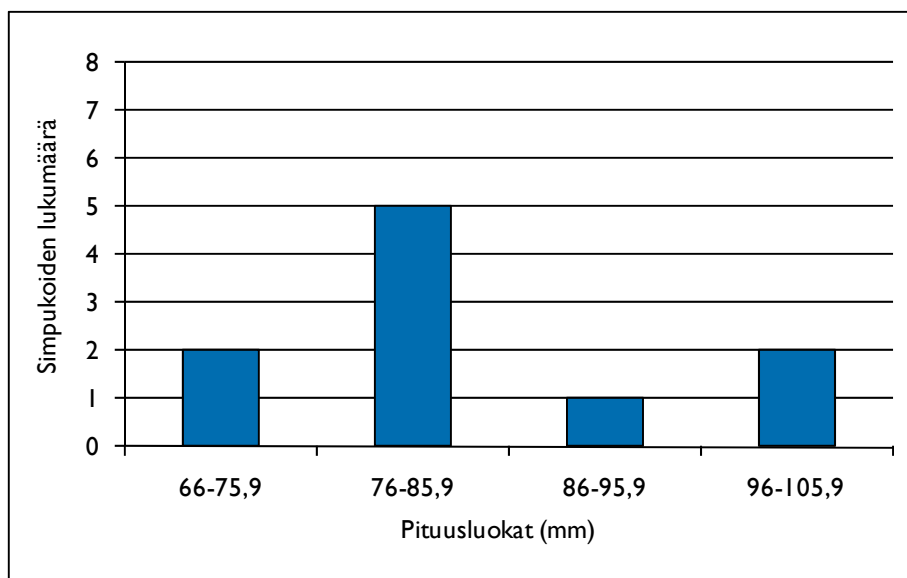
| Ruudun numero/Ruudun sijainti (m) | 1/63           | 2/60           | 3/59 | 4/58          | 5/47 | 6/44 | 7/42 | 8/41 |
|-----------------------------------|----------------|----------------|------|---------------|------|------|------|------|
| Pohjan laatu ym. tiedot           |                |                |      |               |      |      |      |      |
| Savi %                            | 25             | 35             |      |               |      | 20   |      |      |
| Muta %                            | 25             | 35             | 20   | 20            |      | 20   | 5    |      |
| Hiesu %                           |                |                |      |               |      |      |      |      |
| Hiekka %                          |                |                |      |               | 15   |      | 25   | 5    |
| Sora %                            |                |                |      |               | 80   | 30   | 70   | 95   |
| Kivet %                           | 5              |                |      |               | 5    | 30   |      |      |
| Orgaaninen aines %                | 45             | 30             | 80   | 80            |      |      |      |      |
| Lieju %                           |                |                |      |               |      |      |      |      |
| Virtaus (cm/s)                    | 0              | 2              | 3    | 3             | 5    | 5    | 5    | 5    |
| Syvyys (m)                        | 0,8            | 1,4            | 2,3  | 2,4           | 3,1  | 3,3  | 3,4  | 3,5  |
| Erityistä (esim. liettyminen cm)  | Kasvillisuutta | Kasvillisuutta |      | Ei simpukoita |      |      |      |      |

Näytepaikan nimi Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto  
 Tutkimuslinjan numero 5.  
 Sukeltajan nimi Karoliina Ilmarinen  
 Päivämäärä 9.7.2009  
 Uoman leveys (m) 71  
 Rantavyöhyke välillä (m) 65–68  
 Simpukat välillä (m) 4–68  
 Simpukoita yhteensä (kpl) 303

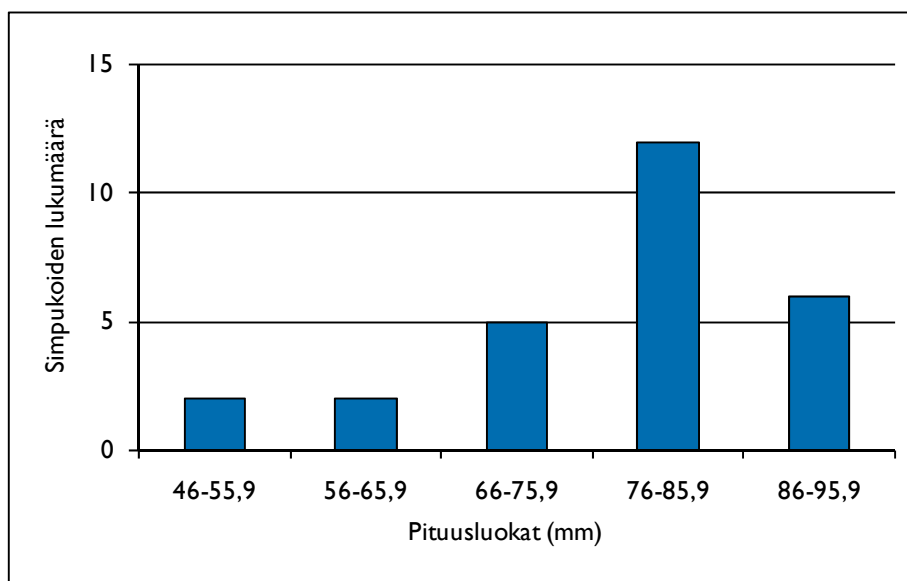
| Ruudun numero/Ruudun sijainti (m) | 1/68           | 2/66           | 3/65 | 4/53 | 5/52 | 6/47 | 7/31 | 8/30 |
|-----------------------------------|----------------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| Pohjan laatu ym. tiedot           |                |                |      |      |      |      |      |      |
| Savi %                            | 10             | 25             | 35   | 5    | 5    | 45   |      |      |
| Muta %                            | 10             | 25             | 35   | 5    | 5    | 45   |      |      |
| Hiesu %                           |                |                |      |      |      |      |      |      |
| Hiekka %                          |                |                |      | 70   | 70   |      |      |      |
| Sora %                            |                |                |      |      |      |      | 95   | 95   |
| Kivet %                           |                |                |      |      |      |      | 5    | 5    |
| Orgaaninen aines %                | 80             | 50             | 30   | 20   | 20   | 10   |      |      |
| Lieju %                           |                |                |      |      |      |      |      |      |
| Virtaus (cm/s)                    | 0              | 0              | 1    | 5    | 5    | 5    | 5    | 5    |
| Syvyys (m)                        | 0,4            | 1              | 1,3  | 2,1  | 2,1  | 2,1  | 3,6  | 3,6  |
| Erityistä (esim. liettyminen cm)  | Kasvillisuutta | Kasvillisuutta |      |      |      |      |      |      |

## Liite 3.

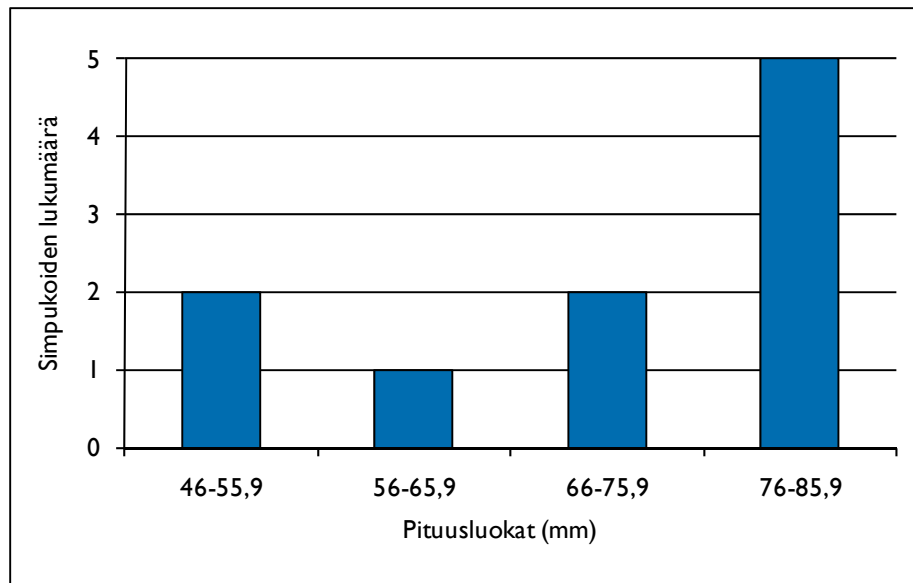
Simpukoiden pituusjakaumat lajeittain osa-aluekohtaisesti: siirtoalueet

**Käkikoski**

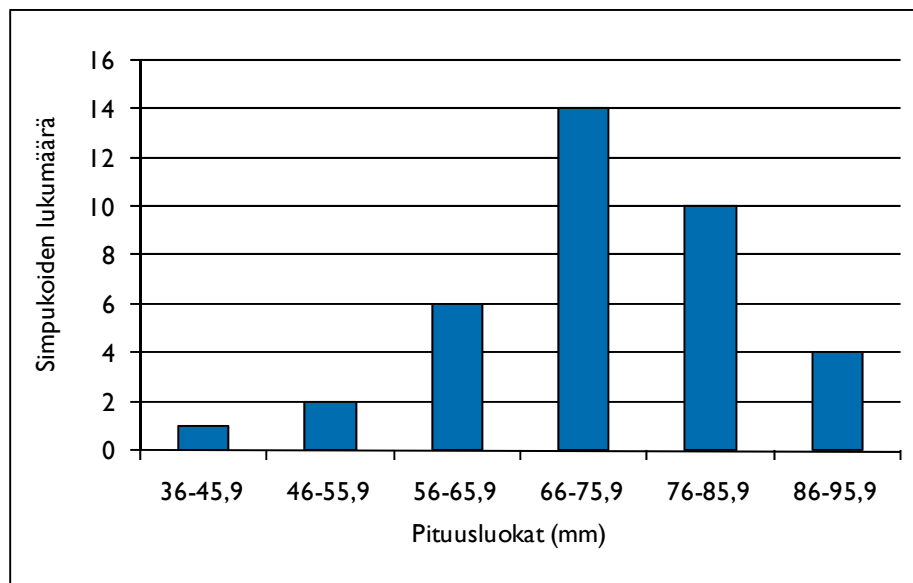
Kuva 1. Käkikosken osa-alueella 1 esiintyneiden pikkujärvisimpukoiden pituusjakauma (n = 10 kpl).



Kuva 2. Käkikosken osa-alueella 2 esiintyneiden pikkujärvisimpukoiden pituusjakauma (n = 27 kpl).



Kuva 3. Käkikosken osa-alueella 1 esiintyneiden sessijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 10 kpl).

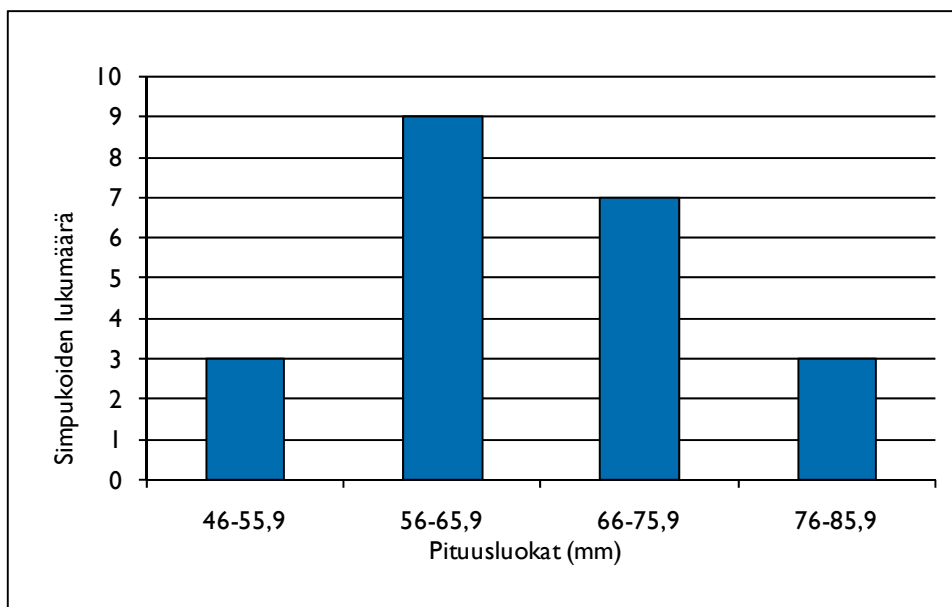


Kuva 4. Käkikosken osa-alueella 2 esiintyneiden sessijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 36 kpl)

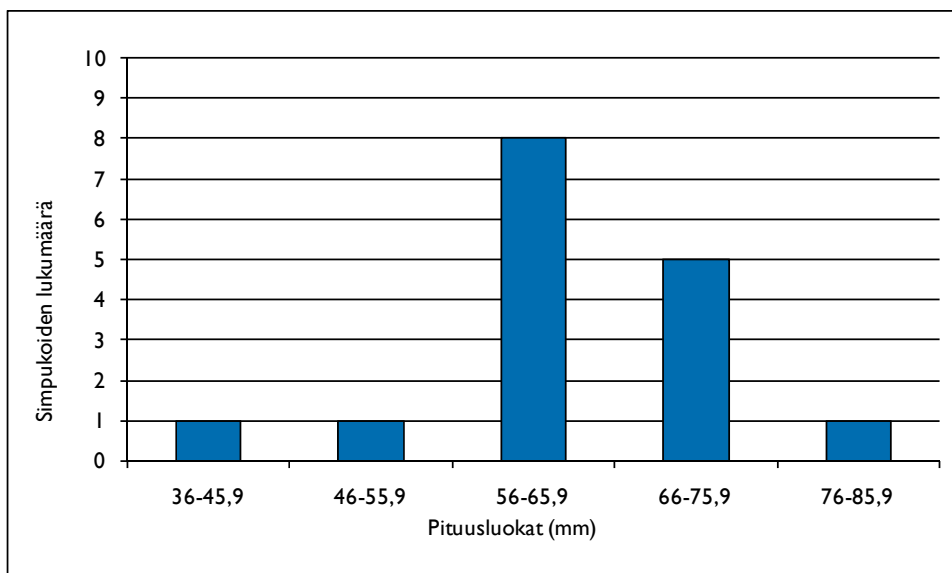
## Liite 4.

Simpukoiden pituusjakaumat lajeittain sekä ruutu- että linjakohtaisesti:  
Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto

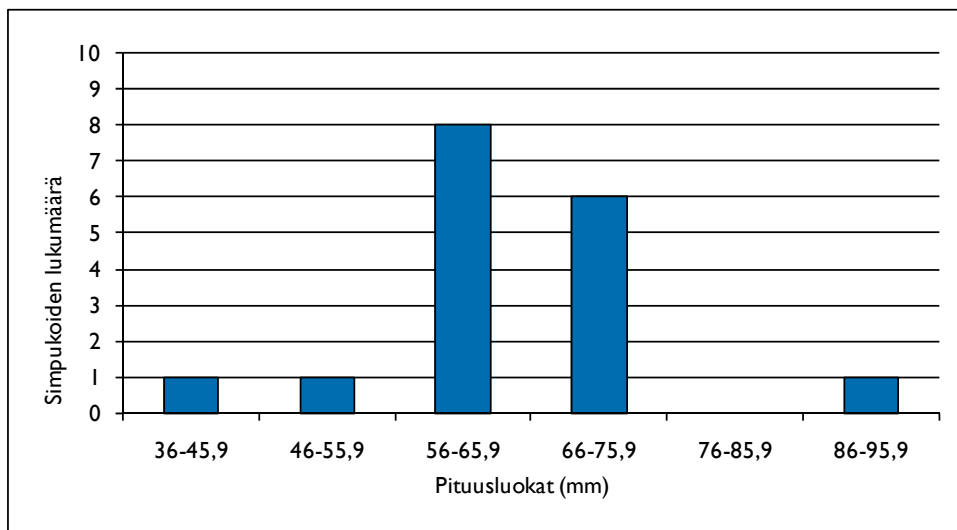
### Sävträsketin Kvarnforsin alasuvanto



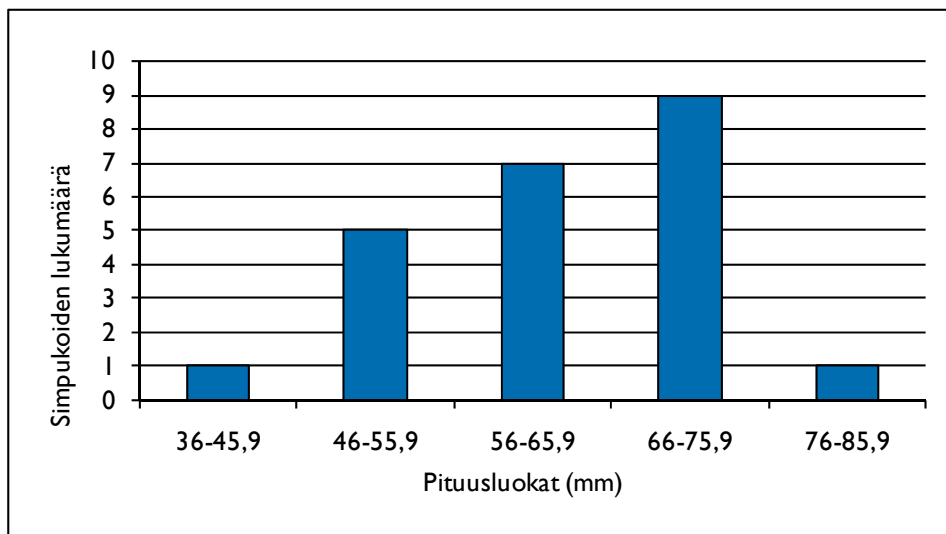
Kuva 1. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa sukelluslinjalla 1 esiintyneiden vuolejokisimpukoiden pituusjakauma (n = 21 kpl).



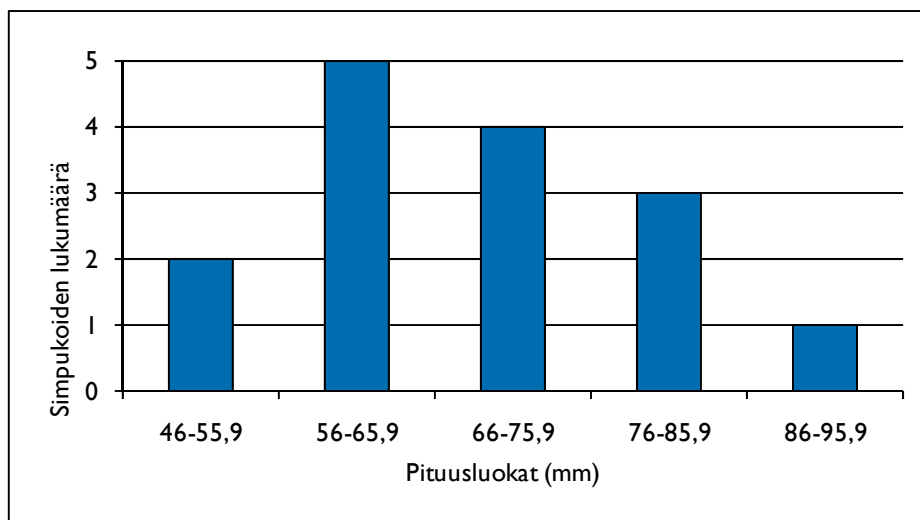
Kuva 2. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa sukelluslinjan 2 ruudulla esiintyneiden sysijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 16 kpl).



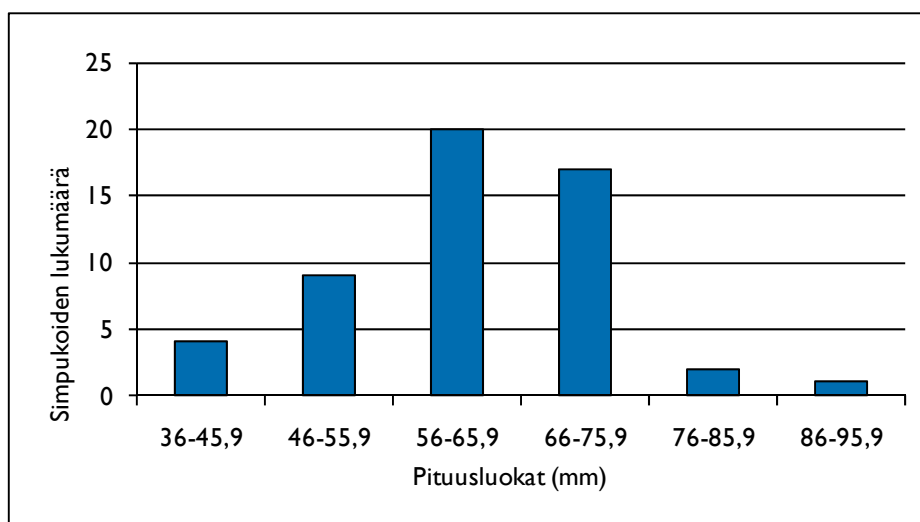
Kuva 3. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa sukelluslinjan 2 kaikilla ruuduilla yhteensä esiintyneiden sysijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 17 kpl).



Kuva 4. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa sukelluslinjan 3 ruudulla 4 esiintyneiden vuollejokisimpukoiden pituusjakauma (n = 23 kpl).

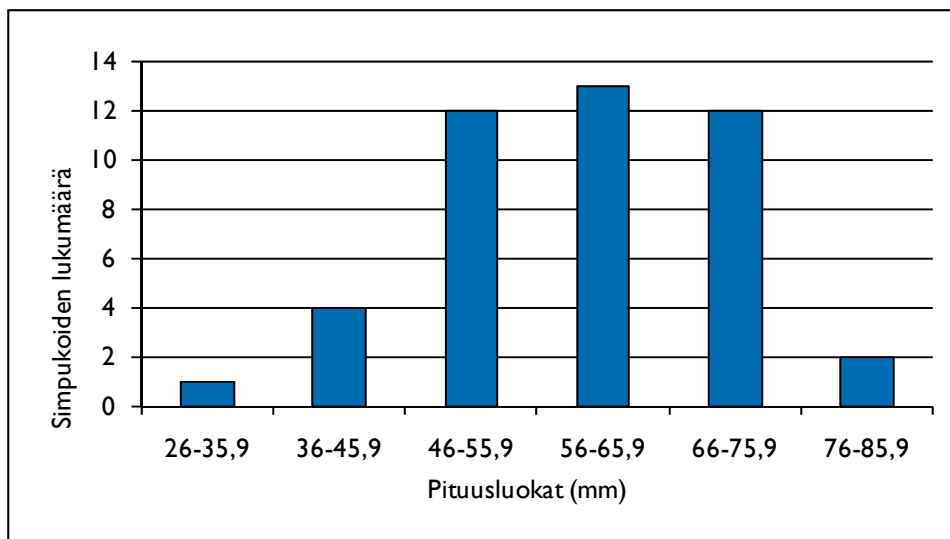


Kuva 5. Säuträsketin Kvarnforsin alasuvarnossa sukelluslinjan 3 ruudulla 2 esiintyneiden soukkojo-kisimpukoiden pituusjakauma (n = 15 kpl).

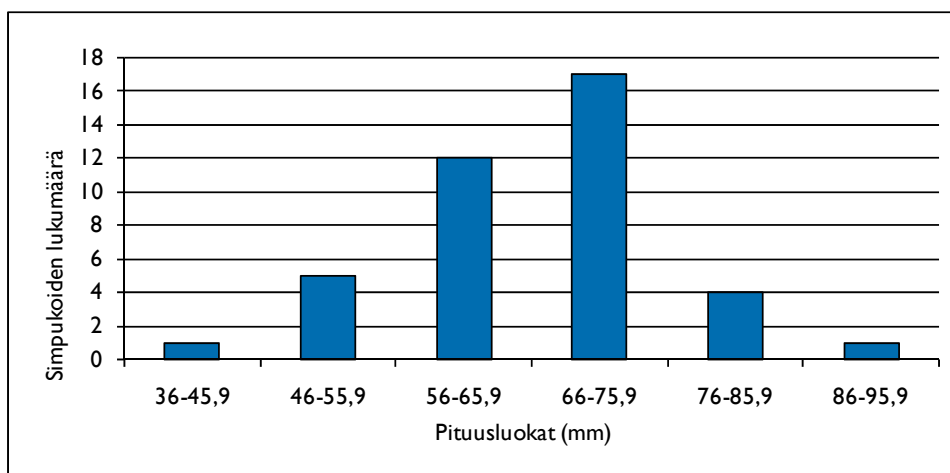


Kuva 6. Säuträsketin Kvarnforsin alasuvarnossa sukelluslinjan 3 ruudulla 1 esiintyneiden sysijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 53 kpl).

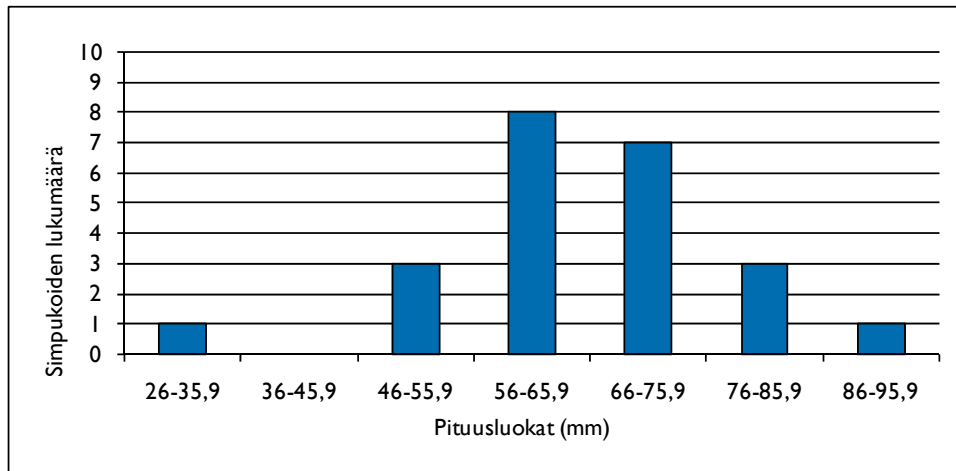




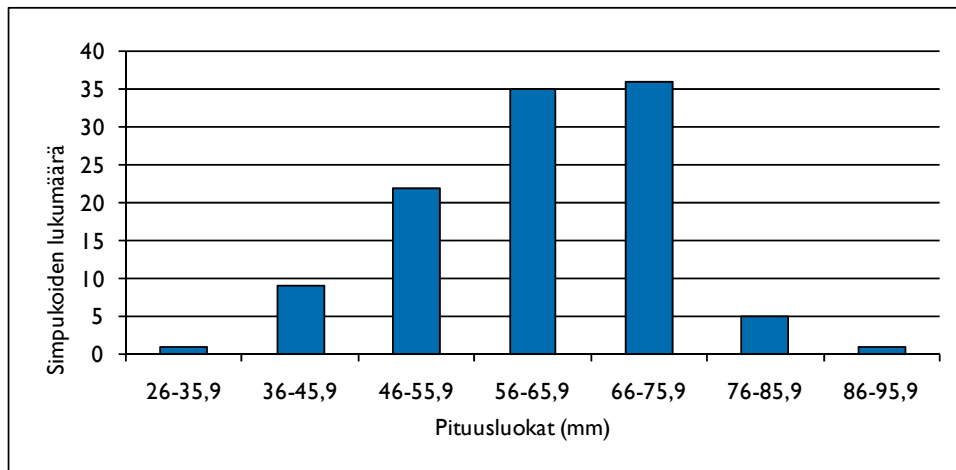
Kuva 7. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnossa sukelluslinjan 3 ruudulla 2 esiintyneiden sysijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 44 kpl).



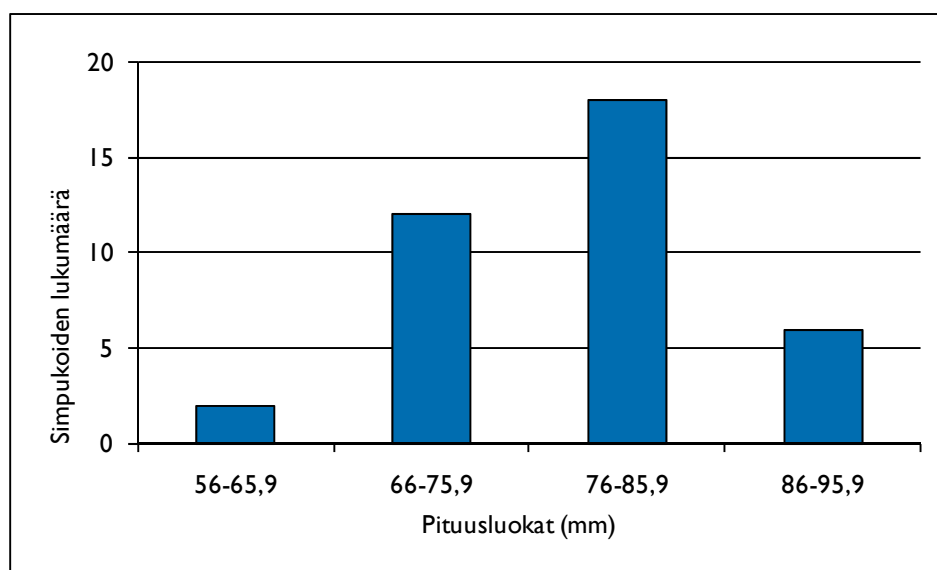
Kuva 8. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnossa sukelluslinjan 3 kaikilla ruuduilla yhteensä esiintyneiden vuollejokisimpukoiden pituusjakauma (n = 40 kpl).



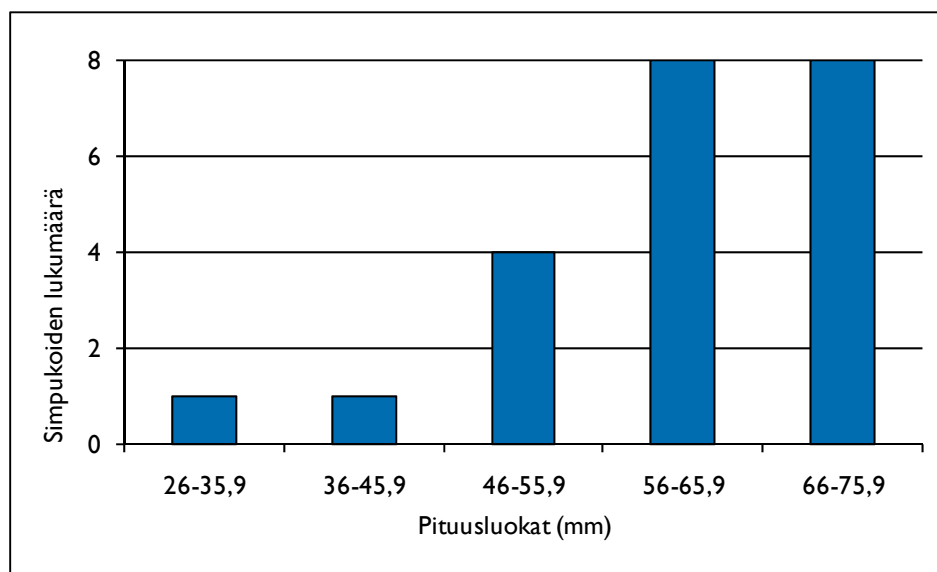
Kuva 9. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvennossa sukelluslinjan 3 kaikilla ruuduilla yhteensä esiintyneiden soukkojokisimpukoiden pituusjakauma (n = 23 kpl)..



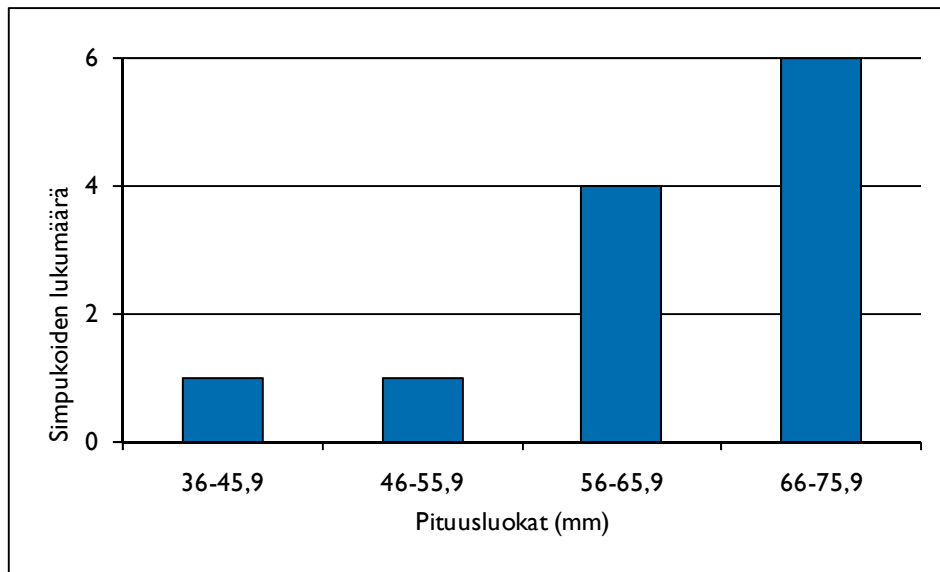
Kuva 10. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvennossa sukelluslinjan 3 kaikilla ruuduilla yhteensä esiintyneiden sysijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 105 kpl).



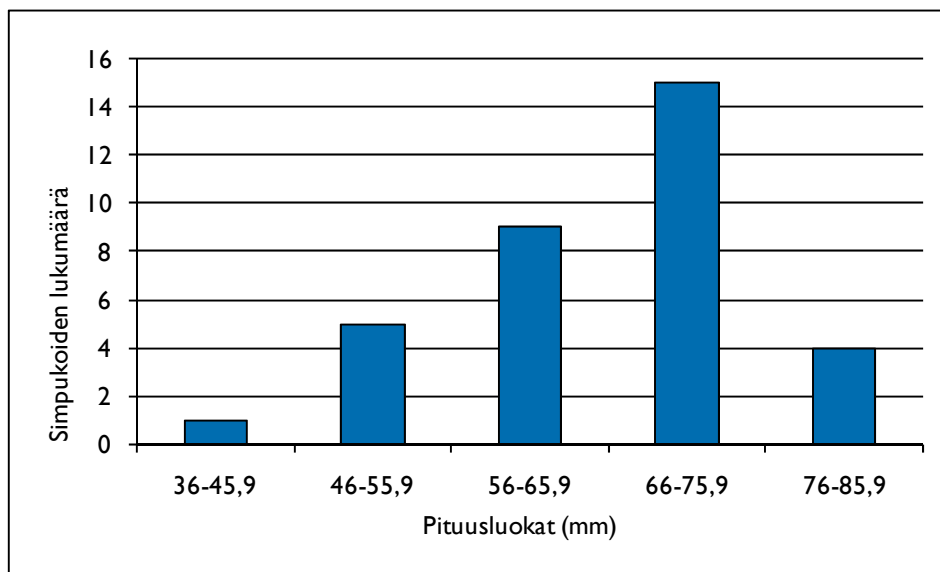
Kuva 11. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnossa sukelluslinjan 4 ruudulla I esiintyneiden soukkosimpukoiden pituusjakauma (n = 38 kpl).



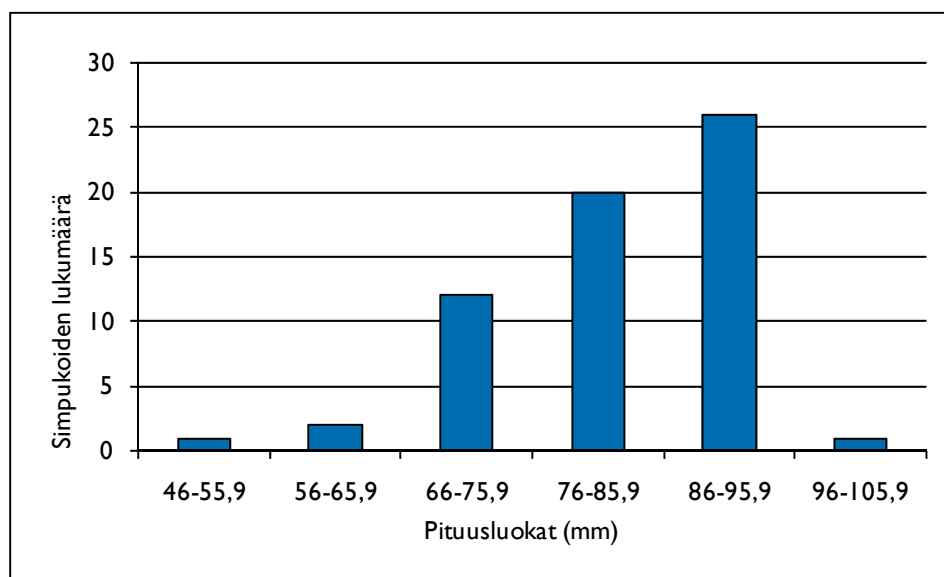
Kuva 12. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnossa sukelluslinjan 4 ruudulla I esiintyneiden sysjokisimpukoiden pituusjakauma (n = 22 kpl).



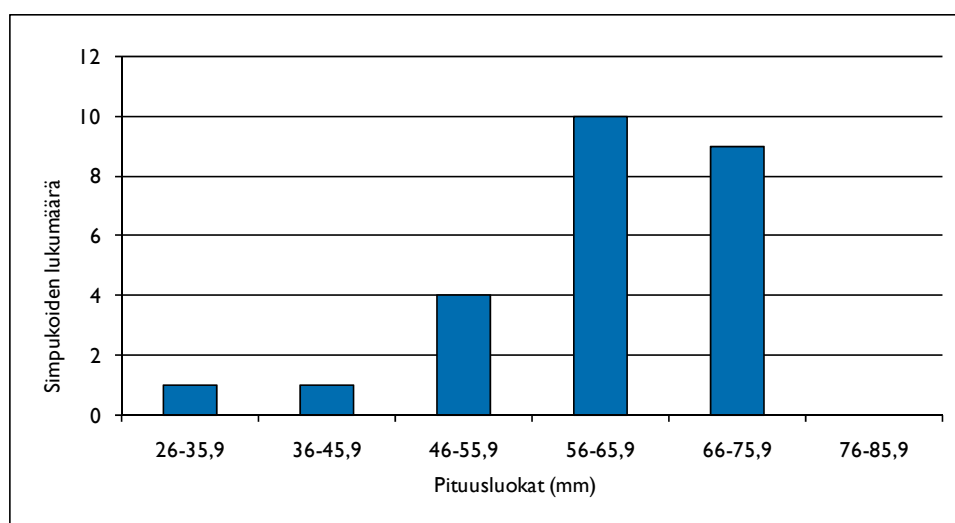
Kuva 13. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa sukelluslinjan 4 ruudulla 8 esiintyneiden vuollejokisimpukoiden pituusjakauma (n = 12 kpl).



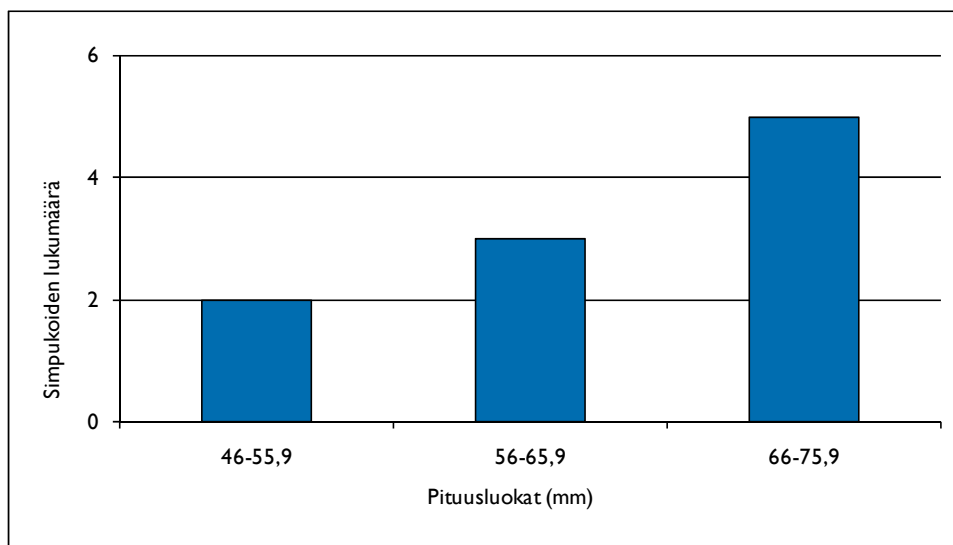
Kuva 14. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvannossa sukelluslinjan 4 kaikilla ruuduilla yhteensä esiintyneiden vuollejokisimpukoiden pituusjakauma (n = 34 kpl).



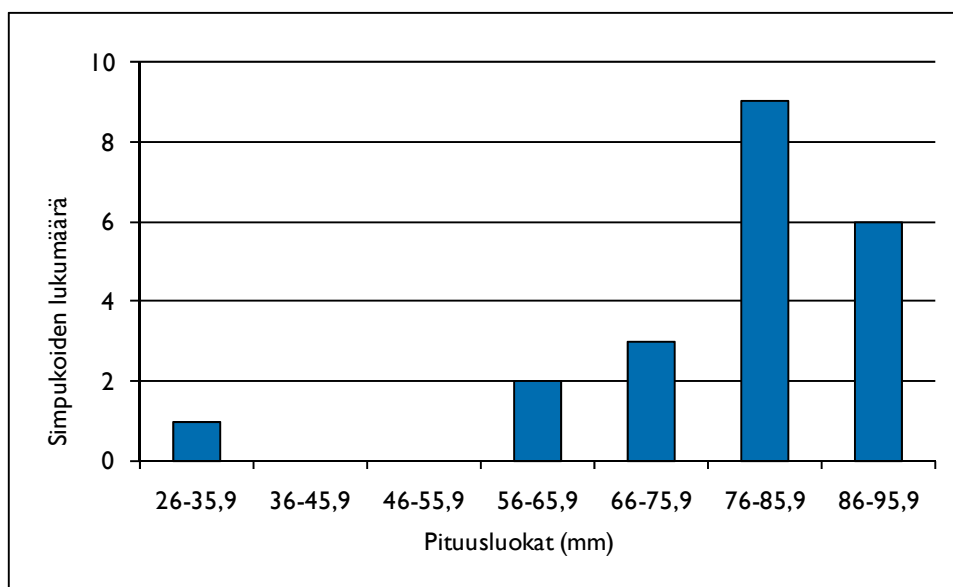
Kuva 15. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnossa sukelluslinjan 4 kaikilla ruuduilla yhteensä esiintyneiden soukkojokisimpukoiden pituusjakauma (n = 41 kpl).



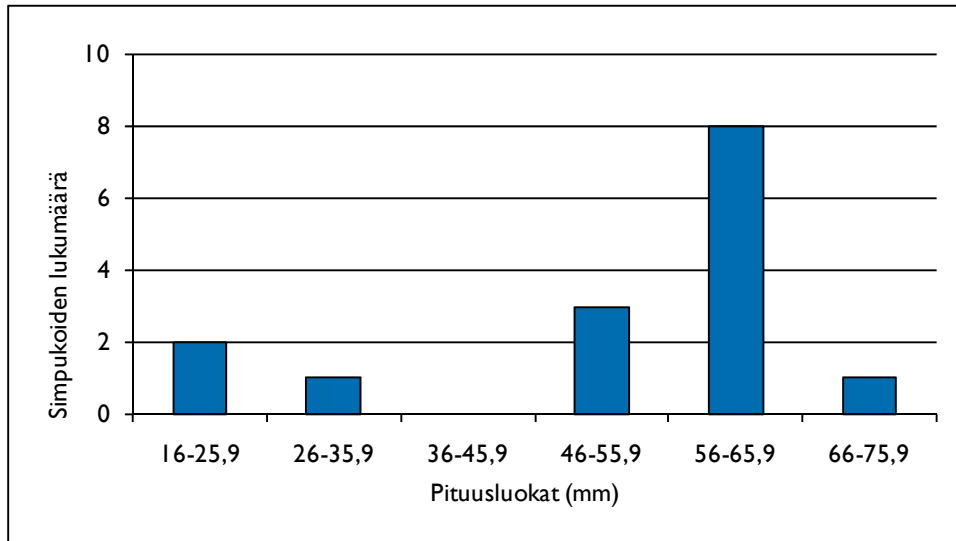
Kuva 16. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnossa sukelluslinjan 4 kaikilla ruuduilla yhteensä esiintyneiden sysijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 25 kpl).



Kuva 17. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvennossa sukelluslinjan 5 kaikilla ruuduilla yhteensä esiintyneiden vuosijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 10 kpl).



Kuva 18. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvennossa sukelluslinjan 5 kaikilla ruuduilla yhteensä esiintyneiden soukkojokisimpukoiden pituusjakauma (n = 21 kpl).



Kuva 19. Sävträsketin Kvarnforsin alasuvarnossa sukelluslinjan 5 kaikilla ruuduilla yhteensä esiintyneiden sysijokisimpukoiden pituusjakauma (n = 15 kpl).



# KUVAILEHTI

|  |                   |  |                     |                       |
|--|-------------------|--|---------------------|-----------------------|
| Julkaisusarjan nimi ja numero  |                   |  |                     |                       |
| Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 25/2010   |                   |  |                     |                       |
| Vastuualue   |                   |  |                     |                       |
| Ympäristö ja luonnonvarat  |                   |  |                     |                       |
| Tekijät  |                   | Julkaisuaika                                       |                     |                       |
| Karoliina Ilmarinen ja Panu Oulasvirta   |                   | Marraskuu 2010                                     |                     |                       |
|  |                   | Julkaisija   |                     |                       |
|  |                   | Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus |                     |                       |
|  |                   | Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja                 |                     |                       |
| Julkaisun nimi   |                   |  |                     |                       |
| Kunnostusten vaikutus vuollejokisimpukan elinympäristöön Koskenkylänjoella   |                   |  |                     |                       |
| Vuoden 2009 sukellustutkimukset sekä yhteenveto vuosien 2007–2009 tulok-sista  |                   |  |                     |                       |
| Tiivistelmä  |                   |  |                     |                       |
| <p>Vuollejokisimpukka (<i>Unio crassus</i>) on tiukasti suojeltu EU:n luontodirektiivillä (92/43/ETY) ja kansallisella luonnonsuojelulailla (1996/1096). Itä-Uudellamaalla sijaitsevan Koskenkylänjoen kunnostuksiin liittyen vuollejokisimpukoita siirrettiin syksyllä 2006 Käkikoskessa, Sävträsketin Kvarnforsissa ja Mickelspiltomin Kvarnforsissa olevilta siirtoalueilta. Vuosina 2007–2009 seurattiin, palautuvatko simpukat siirtoalueille, sekä tutkittiin pohjan päällä ja siihen kaivautuneena elävien simpukoiden lajijakaumaa sekä lajien runsaussuhteita. Simpukoiden palautumisen seurannan lisäksi vuosina 2007 ja 2009 selvitettiin Sävträsketin Kvarnforsin kunnostustöiden vaikutuksia kunnostuskohteen alapuolisessa suvannossa oleviin vuollejokisimpukoihin.</p>   |                   |  |                     |                       |
| <p>Tulokset vaihtelivat tutkimusalueiden välillä. Pohjan laatu näyttäisi simpukoiden kannalta heikentyneen Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueella ja toisaalta parantuneen Sävträsketin Kvarnforsin ja Käkikosken siirtoalueilla. Mickelspiltomin Kvarnforsin siirtoalueella vuollejokisimpukoita ei ole havaittu lainkaan siirtojen jälkeen. Simpukkapopulaation pieneneminen johtuu todennäköisesti sorapohjan muuttumisesta kunnostusten jälkeen raekooltaan liian suureksi simpukoille sekä kovasta virtauksesta yhdistettynä matalaan joen uomaan, mikä heikentää alueen soveltuvuutta simpukoiden elinalueeksi. Sävträsketin Kvarnforsin siirtoalueen vuollejokisimpukoiden ja muidenkin suursimpukoiden määrissä näkyi seurantajakson lopulla kasvua, mikä viittaa pohjan laadun simpukoiden elinalueena jonkin verran parantuneen kunnostusten myötä. Käkikosken siirtoalueella vuollejokisimpukoiden, kuten myös muiden suursimpukoiden lukumäärä, on ollut kaikkina seurantavuosina korkeampi kuin ennen siirtoa. Simpukoiden palautuminen alueelle hieman runsaslukuisempaan sekä pienten kaivautuneiden simpukoiden löytyminen viittaavat siihen, että kunnostusten jälkeen pohjan laatu simpukoiden elinalueena on saattanut parantua. Myös simpukoiden siirtäminen vain lyhyen matkan päähän on voinut edesauttaa simpukoiden palautumista Käkikoskella. Sävträsketin Kvarnforsin kunnostusalueen alapuolisen suvannon vuollejokisimpukoiden, kuten myös alueen muiden jokisimpukoiden, esiintymässä on nähtävissä myönteinen kehitys simpukoiden lukumäärien suhteen.</p> |                   |  |                     |                       |
| <p>Vaikka Käkikosken siirtoalueella oli vuonna 2009 havaittavissa nuorten simpukoiden osuuden kasvu, niin seurantajakson aikana ei löytynyt lainkaan aivan pieniä kaivautuneita vuollejokisimpukoita. Siirtoalueiden simpukkapopulaatioiden muutoksia olisi hyvä seurata vielä jatkossakin, jotta kunnostusten jälkeisten muutosten pysyvyys ja siirtoalueiden mahdollinen soveltuvuus vuollejokisimpukoiden lisääntymisalueiksi saataisiin selville.</p>  |                   |  |                     |                       |
| Asiasanat  |                   |  |                     |                       |
| Simpukat, seuranta, vesistöjen kunnostus, joet, Koskenkylänjoki, Itä-Uusimaa   |                   |  |                     |                       |
| ISBN (painettu)  | ISBN (PDF)        | ISSN-L   | ISSN (painettu)     | ISSN (verkkopainettu) |
|  | 978-952-257-170-0 | 1798-8101  |                     | 1798-8071             |
| Kokonaissivumäärä  | Kieli             |  | Hinta (sis. alv 8%) |                       |
| 73   | suomi             |  |                     |                       |
| Julkaisun myynti/jakaja  |                   |  |                     |                       |
| Julkaisu on saatavana vain verkossa: <a href="http://www.ely-keskus.fi/uusimaa/julkaisut">www.ely-keskus.fi/uusimaa/julkaisut</a>  |                   |  |                     |                       |
| Julkaisun kustantaja   |                   |  |                     |                       |
| Uudenmaan ELY-keskus   |                   |  |                     |                       |
| Painopaikka ja -aika   |                   |  |                     |                       |

## PRESENTATIONSBLAD

|  |                   |   |                       |                        |
|--|-------------------|---|-----------------------|------------------------|
| Publikationens serie och nummer<br>Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland, publikationer 25/2010  |                   |   |                       |                        |
| Ansvarsområde<br>Miljö och naturresurser   |                   |   |                       |                        |
| Författare<br>Karoliina Ilmarinen och Panu Oulasvirta  |                   | Publiceringsdatum<br>November 2010                        |                       |                        |
|  |                   | Utgivare<br>Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland |                       |                        |
|  |                   | Projektets finansör/uppgångsgivare                        |                       |                        |
| Publikationens titel<br><b>Forsby å har iståndsatts – hur påverkades den tjockskaliga målarmusslan</b><br>- Dykresultat 2009 och sammandrag av resultat 2007 - 2009  |                   |   |                       |                        |
| <p>Sammandrag</p> <p>Den tjockskaliga målarmusslan (<i>Unio crassus</i>) är en strängt skyddad art såväl genom EU:s habitatdirektiv (92/43/EG) som den nationella naturvårdslagen (1996/1096). Hösten 2006 iståndsattes Forsby å i Östra Nyland och då flyttades alla musslor bort från bestämda bottenarealer i tre forsar, Käkikoski och Kvarnforsarna i Sävträsket resp. Mickelspiltom. Musslornas benägenhet att återkolonisera bottenarealerna följdes upp åren 2007-2009, likaså artfördelningen och individantalet av de musslor som levde i och på botten. Under två år, 2007 och 2009, undersöktes därtill iståndsättnings inverkan på målarmusselpopulationen i lugnvattnet nedanför Kvarnforsen i Sävträsket.</p> <p>Resultaten varierade mellan de undersökta bottenarealerna. Bottenstrukturen verkar ha försämrats på den undersökta bottenarealen i Kvarnforsen i Mickelspiltom, men förbättrats på bottenarealerna i Kvarnforsen i Sävträsket och i Käkikoskiforsen. Inga tjockskaliga målarmusslor hade återvänt till bottenarealen i Kvarnforsen i Mickelspiltom. Orsaken till att musselpopulationen minskat beror troligen på att botten efter iståndsättningen består av för grovt grus samt på den starka vattenströmmen i kombination med en grund åfåra. Allt detta har försämrat musslornas livsmiljö. I slutet av uppföljningsperioden noterades en ökning av antalet målarmusslor och andra stormusslor på bottenarealen i Kvarnforsen i Sävträsket, vilket pekar på att iståndsättningen i någon mån har inverkat positivt på bottenstrukturen och därmed på musslornas livsmiljö. Under alla uppföljningsår har antalet målarmusslor liksom andra stormusslor varit högre på bottenarealen i Käkikoskiforsen än före musselflyttningen. Det att musslorna återvänt något talrikare än före iståndsättningen och att små nergrävda musslor förekommer pekar på att iståndsättningen kan ha inverkat positivt på bottenstrukturen och därmed på musslornas livsmiljö. Även det att musslorna från Käkikoski endast flyttades en kort sträcka (ca 10 m) kan ha underlättat återkolonisationen. Man kan se en positiv utveckling av antalet målarmusslor och andra flodmusslor i lugnvattnet nedanför Kvarnforsen i Sävträsket.</p> <p>Under uppföljningsperioden hittades inte en enda liten, nergrävd målarmussla på bottenarealen i Käkikoskiforsen även om ett större antal unga individer observerades 2009. Uppföljningen av variationer i musselpopulationerna på bottenarealerna i forsarna borde fortsätta för att få vetskap om ifall iståndsättningen lett till permanenta förändringar och om de tjockskaliga målarmusslor kan föröka sig på de bottenarealer varifrån musslorna flyttades.</p> |                   |   |                       |                        |
| Nyckelord<br>Musslor, uppföljning, restaurering av vattendrag, åar, Forsby å, Östra Nyland   |                   |   |                       |                        |
| ISBN (tryckt)  | ISBN (PDF)        | ISSN-L  | ISSN (tryckt)         | ISSN (webbpublikation) |
|  | 978-952-257-170-0 | 1798-8101   |                       | 1798-8071              |
| Sidantal   |                   | Språk   | Pris (inneh. moms 8%) |                        |
| 73   |                   | Finska  |                       |                        |
| Beställningar/distribution<br>Publikationen finns endast på webben: <a href="http://www.ely-centralen.fi/nyland/publikationer">www.ely-centralen.fi/nyland/publikationer</a>   |                   |   |                       |                        |
| Förläggare<br>Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland,   |                   |   |                       |                        |
| Tryckeri, ort och tidpunkt   |                   |   |                       |                        |



Uudenmaan elinkeino-, liikenne-  
ja ympäristökeskus  
Asemapäällikönkatu 14  
PL 36, 00521 Helsinki  
puh. 020 63 60070  
[www.ely-keskus.fi/uusimaa](http://www.ely-keskus.fi/uusimaa)

ISSN-L 1798-8101  
ISSN 1798-8071 (verkkojulkaisu)  
ISBN 978-952-257-170-0 (pdf)